

**PENGARUH MEDIA YANG BERBEDA PADA KANDUNGAN NUTRISI  
*MICROWORM (Panagrellus redivivus)***

**SKRIPSI**

**Oleh:**

**EVAN TANDYOKO MENGGOLO  
NIM. 155080501111012**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

**PENGARUH MEDIA YANG BERBEDA PADA KANDUNGAN NUTRISI  
MICROWORM (*Panagrellus redivivus*)**

**SKRIPSI**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Meraih Gelar Sarjana Perikanan di  
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan  
Universitas Brawijaya**

**Oleh:**

**EVAN TANDYOKO MENGGOLO  
NIM. 155080501111012**



**PROGRAM STUDI BUDIDAYA PERAIRAN  
JURUSAN MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2019**

SKRIPSI

**PENGARUH MEDIA YANG BERBEDA PADA KANDUNGAN NUTRISI  
MICROWORM (*Panagrellus redivivus*)**

Oleh:  
**EVAN TANDYOKO MENGGOLO**  
NIM. 155080501111012

telah dipertahankan di depan penguji  
pada tanggal : **09 JUL 2019**  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dosen Pembimbing 1

Menyetujui,  
Dosen Pembimbing 2

(Dr. Ir. Anik Martinah Hariati, M.Sc.)  
NIP. 19610310 19870 1 2 001  
Tanggal : **09 JUL 2019**

(Nasrullah Bai Arifin, SPI., M.Sc.)  
NIK. 201605 840829 1 001  
Tanggal : **09 JUL 2019**



Mengetahui:  
Ketua Jurusan  
(Dr. Ir. M. Firdaus, M.P.)  
NIP. 19680919 200501 1 001  
Tanggal : **09 JUL 2019**

## IDENTITAS TIM PENGUJI

Judul : PENGARUH MEDIA YANG BERBEDA PADA KANDUNGAN NUTRISI

*MICROWORM (Panagrellus redivivus)*

Nama Mahasiswa : Evan Tandyoko Menggolo

NIM : 155080501111012

Program Studi : Budidaya Perairan

### PENGUJI PEMBIMBING :

Pembimbing 1 : Dr. Ir. Anik Martina Hariati, M.Sc.

Pembimbing 2 : Nasrullah Bai Arifin, S.Pi., M.Sc.

### PENGUJI BUKAN PEMBIMBING :

Dosen Penguji 1 : Dr. Ir Arning W. Ekawati, M.S.

Dosen Penguji 2 : M. Fakhri, S.Pi., M.P., M.Sc.

Tanggal Ujian : 14 Juni 2019

## UCAPAN TERIMAKASIH

Atas terselesaikannya skripsi ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa
2. Kedua orang tua dan saudara penulis yang senantiasa terus memberikan doa, motivasi dan dukungan finansial selama ini
3. Ibu Dr.Ir. Anik Martinah Hariati, M.Sc. dan Bapak Nasrullah Bai Arifin, S.pi., M.Sc. selaku dosen pembimbing
4. Tim Skripsi yaitu Syahrizal, Aime, Sabil dan Sandy
5. Teman-teman Aqualatte yang selalu memberi semangat dan motivasi mulai awal menuntut ilmu di FPIK UB hingga penyusunan laporan ini selesai
6. Semua pihak yang telah memberi dorongan dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per-satu.

Malang, Juni 2019

Penulis

## RINGKASAN

**Evan Tandyoko Menggolo.** Pengaruh Media yang Berbeda Pada Kandungan Nutrisi *Microworm* (*Panagrellus redivivus*) (dibawah bimbingan **Dr.Ir. Anik Martinah Hariati, M.Sc.** dan **Nasrullah Bai Arifin, S.pi., M.Sc.**)

---

*Microworm* (*Panagrellus redivivus*) adalah cacing yang tidak tersegmentasi sehingga memiliki potensi untuk tidak merusak pencernaan larva, putih cenderung transparan, ukurannya sangat kecil kurang dari 1,5 mm, kira-kira 15 kali lebih panjang dari lebarnya, berdiameter sekitar 50  $\mu\text{m}$ . *Microworm* dapat menjadi makanan hidup awal larva karena memiliki kualitas gizi yang cukup dan juga tidak merusak kualitas air. Tujuan dari pelaksanaan skripsi ini adalah untuk mengetahui kandungan nutrisi pada *microworm* yang dikultur dengan media yang berbeda dan mendapatkan media yang menghasilkan nutrisi terbaik *microworm*. Skripsi ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Ikan, Divisi Reproduksi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Fakultas Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Hidrobiologi, Fakultas Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang yang dilaksanakan pada Desember 2018 sampai dengan Maret 2019. Metode yang digunakan dalam skripsi ini adalah metode eksperimen yaitu suatu metode yang digunakan untuk melihat pengaruh dari suatu perlakuan yang dapat dilakukan di laboratorium maupun di luar laboratorium. Pengolahan data menggunakan aplikasi SPSS 20 dengan menggunakan 5 perlakuan dan 3 ulangan. Dalam penelitian ini *microworm* dikultur pada media kentang rebus, *oatmeal* dan roti. Sampel *microworm* di panen pada minggu ke 4. *Microworm* dioven dengan suhu 60°C selama 2x24 jam. Kemudian *microworm* yang telah dioven diuji kadar protein, lemak, karbohidrat, kadar kering dan kadar abunya. Hasil yang didapatkan adalah kandungan nutrisi tertinggi didapatkan pada *microworm* yang dikultur dengan menggunakan media *oatmeal* dengan protein sebesar 56,12%, lemak sebesar 13,33%, karbohidrat sebesar 0,23%, kadar kering sebesar 22,33% dan kadar abu sebesar 9,67%. Selama pemeliharaan *microworm*, didapatkan kualitas fisik media berupa pH dengan kisaran 4,1-6,1 dan suhu dengan kisaran 20°C-28°C.

## KATA PENGANTAR

Penulis menyajikan laporan penelitian yang berjudul “Pengaruh Media yang Berbeda Pada Kandungan Nutrisi *Microworm* (*Panagrellus redivivus*)” sebagai salah satu syarat untuk meraih gelar sarjana perikanan di Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya. Di bawah bimbingan:

1. Dr. Ir. Anik Martinah H, MSc.
2. Nasrullah Bai Arifin, Spi., MSc.

Penggunaan media *oatmeal* 100% dalam budidaya *microworm* (*P. redivivus*) menunjukkan hasil terbaik pada kandungan nutrisi *microworm*. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan informasi bagi pembudidaya dan masyarakat umum, khususnya pembudidaya yang melakukan pembenihan.

Malang, Juni 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| RINGKASAN .....   | vi      |
| KATA PENGANTAR .....  | vii     |
| DAFTAR ISI .....  | viii    |
| DAFTAR TABEL .....  | x       |
| DAFTAR GAMBAR .....   | xi      |
| DAFTAR LAMPIRAN .....   | xii     |
| 1. PENDAHULUAN .....  | 1       |
| 1.1 Latar belakang.....   | 1       |
| 1.2 Rumusan masalah .....   | 2       |
| 1.3 Tujuan .....  | 2       |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....   | 3       |
| 1.5 Hipotesis .....   | 3       |
| 1.6 Tempat dan Waktu .....  | 3       |
| 2. TINJAUAN PUSTAKA .....   | 4       |
| 2.1 Biologi <i>Microworm</i> .....                                  | 4       |
| 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....                                | 4       |
| 2.1.3 Siklus Hidup .....  | 5       |
| 2.1.4 Kandungan Nutrisi <i>Microworm</i> .....                      | 6       |
| 2.2 Cara Budidaya <i>Microworm</i> .....                            | 6       |
| 2.3 Media Budidaya <i>Microworm</i> .....                           | 7       |
| 2.3.1 Roti Tawar .....  | 7       |
| 2.3.2 <i>Oatmeal</i> .....  | 8       |
| 2.3.3 Kentang.....  | 9       |
| 2.4 Kandungan Nutrisi <i>Microworm</i> Pada Media yang Berbeda..... | 9       |
| 3. METODE PENELITIAN.....   | 11      |
| 3.1 Materi Penelitian.....  | 11      |
| 3.1.1 Alat Penelitian .....   | 11      |
| 3.1.2 Bahan Penelitian .....  | 11      |
| 3.2 Metode Penelitian.....  | 12      |
| 3.3 Kerangka Penelitian .....                                       | 12      |
| 3.4 Rancangan Percobaan.....  | 13      |
| 3.6 Parameter Utama .....   | 15      |
| 3.6.1 Analisis Kadar Kering.....                                    | 15      |
| 3.6.2 Analisis Kadar Abu .....                                      | 16      |
| 3.6.3 Analisa Kadar Protein.....                                    | 17      |
| 3.6.4 Analisis Lemak Kasar.....                                     | 19      |
| 3.6.5 Analisis Kadar Karbohidrat .....                              | 20      |



|  |    |
|--|----|
| 3.7 Parameter Penunjang.....   | 21 |
| 3.8 Analisis Data .....  | 21 |
| 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....   | 22 |
| 4.1 Kadar Protein <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ) .....       | 22 |
| 4. 2 Kadar Lemak <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ) .....        | 24 |
| 4.3 Kadar Karbohidrat <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ) .....   | 26 |
| 4.4 Kadar Kering <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ) .....        | 28 |
| 4.5 Kandungan Kadar Abu <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ) ..... | 30 |
| 4.6 Kualitas Media Budidaya .....                                      | 32 |
| 4.6.1 Suhu .....   | 32 |
| 4.6.2 Nilai pH .....   | 34 |
| 5. PENUTUP .....   | 36 |
| 5.1 Kesimpulan .....   | 36 |
| 5. 2 Saran .....   | 36 |
| DAFTAR PUSTAKA.....  | 37 |
| LAMPIRAN .....   | 42 |



## DAFTAR TABEL

| Tabel   | Halaman |
|---|---------|
| 1. Kandungan Nutrisi <i>Microworm</i> Basah (Genade, 2016) .....    | 6       |
| 2. Kandungan Nutrisi <i>Microworm</i> Pada Media yang Berbeda ..... | 10      |

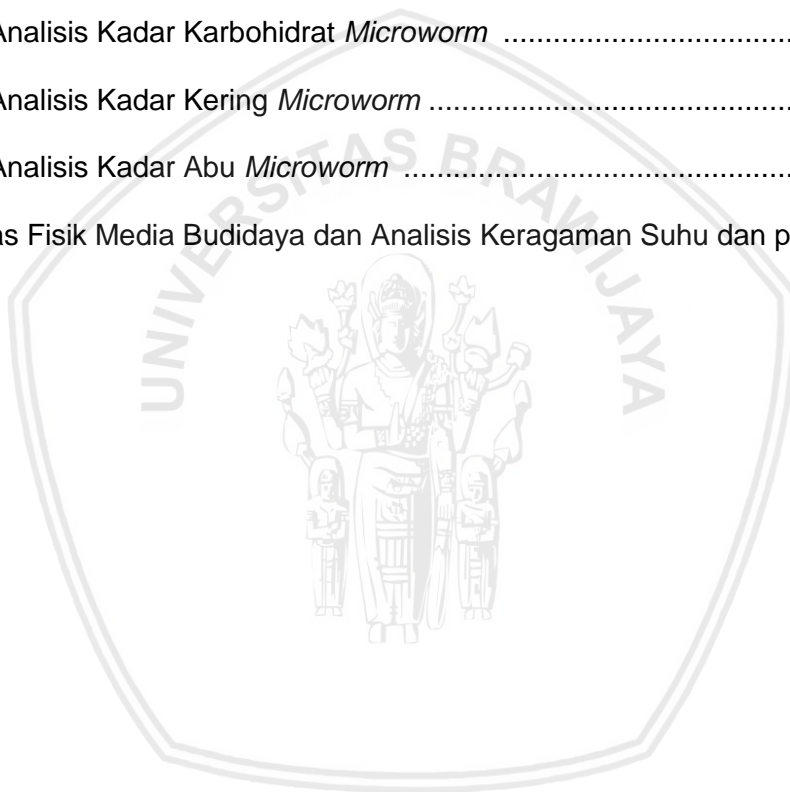


## DAFTAR GAMBAR

| Gambar  | Halaman |
|---|---------|
| 1. <i>Microworm</i> (Linnaeus, 1970).....   | 4       |
| 2. Kerangka Penelitian .....  | 13      |
| 3. Denah Percobaan.....   | 13      |
| 4. Analisa Prosedur Persiapan media dan Penebaran <i>Microworm</i> .....            | 15      |
| 5. Prosedur Analisa Kadar Kering .....  | 16      |
| 6. Prosedur Penelitian Analisa Kadar Abu .....                                      | 17      |
| 7. Prosedur Penelitian Analisa Kadar Protein .....                                  | 18      |
| 8. Prosedur Penelitian Analisa Kadar Lemak .....                                    | 20      |
| 9. Data Kadar Protein (%) <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ) .....            | 22      |
| 10. Data Kadar Lemak (%) <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ).....              | 25      |
| 11. Data Kadar Karbohidrat (%) <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ) .....       | 27      |
| 12. Data Kadar Kering (%) <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ) .....            | 29      |
| 13. Data Kadar Abu (%) <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ) .....               | 31      |
| 14. Data kualitas suhu media budidaya <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> )..... | 33      |
| 15. Data kualitas pH media budidaya <i>Microworm</i> ( <i>P. redivivus</i> ).....   | 34      |

## DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran  | Halaman |
|---|---------|
| 1. Dokumentasi Penelitian .....   | 42      |
| 2. Hasil Uji Media <i>Microworm</i> .....                                 | 48      |
| 3. Hasil Analisis Protein <i>Microworm</i> .....                          | 49      |
| 4. Hasil Analisis Kadar Lemak <i>Microworm</i> .....                      | 51      |
| 5. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat <i>Microworm</i> .....                | 53      |
| 6. Hasil Analisis Kadar Kering <i>Microworm</i> .....                     | 55      |
| 7. Hasil Analisis Kadar Abu <i>Microworm</i> .....                        | 57      |
| 8. Kualitas Fisik Media Budidaya dan Analisis Keragaman Suhu dan pH ..... | 59      |



## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar belakang

Pakan alami yang banyak digunakan di *hatchery* salah satunya adalah cacing sutra. Namun, cacing sutra memiliki ukuran yang cukup besar dengan panjang tubuh sebesar 1-1,5 cm, sehingga perlu dihaluskan terlebih dahulu sebelum diberikan pada larva (Fadhlullah, *et al.*, 2017). Menurut Morioka, *et al.* (2013), ukuran bukaan mulut larva ikan memiliki bukaan mulut kecil, yaitu  $\pm 0,455$  mm. Dengan demikian, pemberian cacing sutra sebagai pakan awal larva akan membutuhkan energi yang besar, sehingga mayoritas larva tumbuh lebih lambat. Ukuran pakan akan mempermudah dan meningkatkan efisiensi ikan mendapatkan pakan. Larva perlu diberikan pakan awal yang ukurannya lebih kecil dari cacing sutra. Untuk mendapatkan pakan yang memiliki ukuran yang sesuai dengan bukaan mulut larva salah satu alternatif yang dapat menggantikan cacing sutra adalah *microworm*.

*Microworm* adalah cacing yang tidak tersegmentasi sehingga memiliki potensi untuk tidak merusak pencernaan larva, putih cenderung transparan, ukurannya sangat kecil kurang dari 1,5 mm, kira-kira 15 kali lebih panjang dari lebarnya, berdiameter sekitar 50  $\mu\text{m}$  (Schlechtriem, *et al.*, 2005). *Microworm* dapat menjadi makanan hidup awal larva karena memiliki kualitas gizi yang cukup. *Microworm* basah memiliki kandungan nutrisi yang potensial yang dapat dijadikan sebagai sumber protein alternatif pakan ikan. Menurut Genade (2016), protein kasar pada *microworm* basah adalah 11,59%, lemak kasar 4,8 dan bahan yang tidak dapat dicerna 0%. Dari penelitian ini, didapatkan kandungan protein *Microworm* basah lebih tinggi daripada artemia basah yaitu 11,59%, sedangkan kandungan protein kasar artemia adalah 6,8%.

Kandungan nutrisi seperti protein, lipid, dan karbohidrat memiliki peranan penting untuk memicu pertumbuhan *microworm* (Santiago, *et al.*, 2003). Kandungan protein *microworm* dapat dipengaruhi oleh perbedaan media kultur (Kahan dan Appel, 1975 dan Schlechtriem, *et al.*, 2005). Pada penelitian Kahan and Appel (1975), *microworm* yang dikultur dengan media gandum yang ditambahkan yogurt memiliki kandungan nutrisi sebesar, protein 52%, lipid 13%, karbohidrat 15,4%. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Biendenbach, *et al.* (1989), media *cornmeal* yang ditambahkan tepung gandum memiliki kandungan nutrisi sebesar, protein 48,3%, lipid 17,3%, karbohidrat 31,3% dan media jagung memiliki kandungan nutrisi sebesar protein 38,6%, lipid 39,8%, karbohidrat 18,2% (Schlechtriem, *et al.*, 2005) pada setiap bahan yang digunakan menunjukkan memiliki kandungan nutrisi yang berbeda. Oleh karena itu, dibutuhkan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui kandungan nutrisi pada *microworm* yang dikultur pada media *oatmeal*, kentang dan roti tawar.

### 1.2 Rumusan masalah

Rumusan masalah dari penelitian yang berjudul Pengaruh Media yang berbeda pada Kandungan Nutrisi *Microworm* (*Panagrellus redivivus*) adalah :

- Apakah media yang berbeda berpengaruh terhadap kandungan nutrisi *Microworm*?
- Media mana yang menghasilkan *Microworm* dengan kandungan nutrisi terbaik?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian yang berjudul Pengaruh Media yang berbeda pada Kandungan Nutrisi *Microworm* (*P. redivivus*) adalah :

- Mengetahui pengaruh kandungan *Microworm* yang dikultur pada media yang berbeda.

- Media yang menghasilkan *Microworm* dengan kandungan nutrisi terbaik.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai pengaruh media yang berbeda pada kandungan nutrisi *Microworm*.

#### **1.5 Hipotesis**

Penggunaan media budidaya yang sesuai akan meningkatkan kandungan nutrisi *Microworm* (*P. redivivus*).

#### **1.6 Tempat dan Waktu**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Ikan, Divisi Reproduksi Ikan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya, Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Fakultas Hasil Pertanian, Universitas Brawijaya Malang, Laboratorium Hidrobiologi, Fakultas Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya Malang.



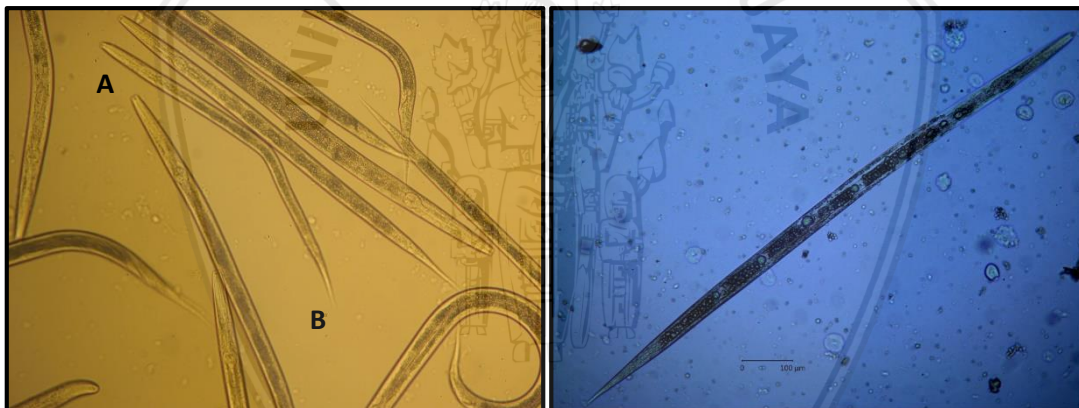
## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Biologi *Microworm*

#### 2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi *Microworm* menurut Linnaeus (1970), adalah sebagai berikut:

|         |                                |
|---------|--------------------------------|
| Kingdom | : Animalia                     |
| Phylum  | : Nematoda                     |
| Class   | : Secernentea                  |
| Order   | : Rhabditida                   |
| Family  | : Panagrolaimidae              |
| Genus   | : Panagrellus                  |
| Species | : <i>Panagrellus redivivus</i> |



Gambar 1. *Microworm* (Linnaeus, 1970)

**Keterangan:** *Microworm* dilihat dengan menggunakan mikroskop dengan perbesaran 100X, (A) Ekor, (B) Mulut dengan skala bar :100µm.

*Microworm* adalah cacing yang tidak tersegmentasi, putih cenderung transparan, ukurannya sangat kecil kurang dari 1,5 mm, kira-kira 15 kali lebih panjang dari lebarnya, berdiameter sekitar 50 µm dan memiliki gerakan terus menerus. Ujung ekornya runcing dan ujung mulutnya bulat. Memiliki ketahanan untuk bertahan hidup selama setidaknya 12 jam di air tawar (Schlechtriem, et al., 2005).

### 2.1.2 Habitat

*Microworm* dapat tumbuh dengan baik bila berada pada lingkungan yang tepat. Cacing ini dapat tumbuh dengan kondisi lembab yaitu sekitar 30% dari kelembaban media. Nilai pH terbaik untuk habitat *microworm* adalah 4. Selain itu, suhu dan kedalaman media yang baik untuk *microworm* berturut-turut adalah 20°C dan 5 cm (Mostafa, *et al.*, 2016).

*Microworm* hidup pada kondisi lingkungan yang kaya akan karbohidrat. Hal ini dikarenakan *Microworm* memanfaatkan *Saccharomyces cerevisiae* sebagai sumber nutrisinya. Karbohidrat yang ada pada media hidup *microworm* dapat dimanfaatkan *Saccharomyces cerevisiae* sebagai nutrisi yang berfungsi sebagai sumber energi dan pertumbuhan sel *Saccharomyces cerevisiae*. Apabila kebutuhan karbohidrat untuk perkembangan *Saccharomyces cerevisiae* terpenuhi, maka populasi *Saccharomyces cerevisiae* meningkat. Hal tersebut berdampak baik pada *microworm*, sebab kebutuhan nutrisinya terpenuhi (Ricci, *et al.*, 2002).

### 2.1.3 Siklus Hidup

*Microworm* jantan memiliki ekor melengkung, mereka lebih kecil, lebih ramping dan populasinya lebih sedikit daripada betina. *Microworm* bereproduksi secara seksual dan memiliki tingkat reproduksi yang tinggi. *Microworm* termasuk ovovivipar, melepaskan 10 hingga 40 individu baru dalam periode 24-36 jam selama 20-25 hari dari siklus hidup mereka. Sedangkan pada betina menghasilkan sekitar 300 individu baru selama tahap reproduksinya. *Microworm* muda mencapai kematangan seksual pada usia tiga hari (Rottmann, 2012).

Menurut Boroditsky dan Samoiloff (1973), siklus hidup *P. redivivus* terdiri dari larva, berenang bebas dan dewasa. Dari fase satu ke fase lainnya ditandai dengan terbentuknya kutikula, dimana ketika kutikula baru terbentuk, kutikula lama

diepaskan. Selama perkembangan fase berenang bebas hingga dewasa membutuhkan waktu 3 hari. Panjang cacing ini tumbuh dari 300 hingga 1500 mikron.

#### 2.1.4 Kandungan Nutrisi *Microworm*

Kandungan nutrisi *Microworm* sangat potensial dijadikan sebagai sumber protein alternatif pakan ikan. Menurut Genade (2016), protein kasar pada *Microworm* adalah 11,59%, lemak kasar 4,8%, dan bahan yang tidak dapat dicerna 0%. Sampel yang digunakan adalah berat *Microworm* basah. Dari penelitian ini, didapatkan kandungan protein *Microworm* lebih tinggi daripada artemia yaitu 11,59%, sedangkan kandungan protein kasar artemia adalah 6,8%. Kandungan nutrisi *Microworm* tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kandungan Nutrisi *Microworm* Basah (Genade, 2016)

| Food Type         | <i>Microworm</i> | <i>Artemia Nauplii</i> |
|-------------------|------------------|------------------------|
| Crude Protein (%) | 11.59            | 6.8                    |
| Crude Fat (%)     | 4.8              | 0.6                    |

#### 2.2 Cara Budidaya *Microworm*

*Microworm* dikultur menggunakan 3 macam media, yaitu bubur *oatmeal*, dedak padi dan tepung tapioka. Masing-masing bahan ditimbang terlebih dahulu sebanyak 20 gram dan dimasukkan ke dalam wadah kultur. Setiap media diberi tambahan ragi 0,15 gram. Bahan-bahan tersebut dilarutkan menggunakan air hingga menjadi seperti bubur. Kemudian, masukkan inokulan dengan biomassa 0,0098 gr pada setiap wadah kultur, lalu tutup wadah dengan rapat. Tutup masing-masing wadah diberi lubang kecil sebanyak 8-15 buah dengan ukuran yang sama. Pengamatan dilakukan setiap minggu, dari minggu ke-1 hingga ke-8. Pengamatan dilakukan dengan cara meletakkan potongan mika berukuran 0,5 cm x 0,5 cm sebanyak 3 buah yang diletakkan pada bagian sisi samping dan tengah wadah.

Lalu diamati menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 40 kali (Arwanto, 2015).

Menurut Hirimuthugoda, *et al.* (1999), roti, tepung kedelai dan air adalah bahan yang digunakan untuk membuat makanan untuk *microworm*. Roti dipotong kecil-kecil, lalu ditambahkan 5 gr tepung kedelai dan juga ragi, dan diberi air sebanyak 175 gr dan diaduk hingga merata dan membentuk larutan kental seperti jeli. Pada awalan budidaya *microworm* ditambahkan inokulan *microworm* pada media yang sudah dibuat. Setelah 3 hari mulai terlihat *microworm* dengan ukuran yang lebih besar pada pinggiran wadah. Pada masa kultur *microworm* suhu dipertahankan pada 22°C.

## **2.3 Media Budidaya *Microworm***

### **2.3.1 Roti Tawar**

Roti tawar adalah salah satu produk bakery yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. kandungan karbohidrat yang tinggi tersebut menyebabkan masyarakat Indonesia terutama di wilayah perkotaan mulai berkecenderungan untuk mengonsumsi roti tawar dipagi hari sebagai pengganti nasi. Roti tawar dibuat dengan menggunakan bahan dasar tepung terigu. Penggunaan pati, dalam pembuatan roti tawar dilakukan untuk menyediakan substrat yang lebih mudah dalam proses hidrolisis enzim yang dihasilkan oleh *yeast* didapatkan gas karbondioksida sebagai hasil fermentasi (Arimbi dan Bahar, 2013).

Roti tawar merupakan roti yang terbuat dari adonan tanpa menggunakan telur dengan sedikit gula. Penggunaan gula pada pembuatan roti tawar hanya digunakan untuk percepatan fermentasi. Komposisi bahan roti tawar apada umumnya terdiri dari 100% terigu, 1% ragi instan, 2% garam, 0,5% *bread improver*, 5% mentega putih, 4% susu bubuk dan 55% air. Pembuatan roti tawar menggunakan tepung terigu protein tinggi, karena memiliki gluten. Gluten merupakan satu-satunya jenis protein yang hanya terdapat pada terigu. Gluten

adalah komponen protein yang mempunyai sifat elastis saat tercampur dengan air dan mampu menahan gas yang terbentuk pada saat fermentasi. Sehingga volume roti dapat mengembang dan menghasilkan pori-pori yang seragam pada bagian roti. Pati juga merupakan penyusun terigu selain protein. Pati digunakan oleh yeast sebagai gula kompleks yang dipecah oleh enzim dan digunakan dalam proses fermentasi. Roti tawar memiliki kandungan protein 8,51%, Karbohidrat 48,6% dan lemak 1,46% (Krisnawati dan Indrawati, 2014).

### 2.3.2 Oatmeal

*Oatmeal (Triticum aestivum)* adalah tanaman iklim sub-tropis sampai sedang yang cukup penting dalam menyumbang pangan pokok bagi dunia. Tanaman sumber karbohidrat ini mengandung protein yang relatif tinggi dibandingkan dengan sereal lainnya. Pada umumnya *oatmeal* dibagi menjadi dua jenis yaitu *oatmeal* keras dan *oatmeal* lunak. *Oatmeal* jenis keras seperti *hard spring*, *hard winter* dan *hard white* digunakan untuk pembuatan roti. Sedangkan jenis *oatmeal* lunak seperti *soft red*, *soft white* serta *white club* digunakan untuk pembuatan roti yang menggunakan bahan kimia untuk pengembangannya. Selain itu *oatmeal* jenis halus juga digunakan untuk pembuatan kue kering dan biskuit (Widodo, et al., 2014).

*Oatmeal* adalah salah satu sereal dari familia *graminae* yang merupakan salah satu bahan pokok manusia selain beras. *Oatmeal* utuh yang ditepungkan berbeda dengan tepung terigu yang biasa digunakan masyarakat Indonesia. Tepung terigu dibuat dari bagian dalam *oatmeal* saja, setelah membuang bagian luarnya yang keras dan banyak mengandung serat dan bagian yang paling kecil dari inti biji *oatmeal* yang mengandung banyak vitamin dan mineral. Sedangkan *oatmeal* terdiri dari tiga bagian tersebut. *Oatmeal* memiliki kandungan gizi karbohidrat 60-80%, protein 6-17%, lemak 1,5-2%, mineral 1,5-2% dan sejumlah vitamin (Haryani, et al., 2015).

### 2.3.3 Kentang

Kentang (*Solanum tuberosum* L.) adalah jenis tanaman sayuran yang banyak ditanam di daerah pegunungan. Kini mulai dikembangkan juga varietas kentang untuk dataran menengah. Kentang merupakan sumber utama karbohidrat, sebab kandungan karbohidrat pada kentang tergolong tinggi. Sebagai sumber utama karbohidrat, kentang sangat bermanfaat untuk meningkatkan energi dalam tubuh. Setiap 100 gr kentang mengandung 347 kal (Samadi, 2007).

Kentang merupakan salah satu komoditas dari kelompok tanaman sayuran umbi yang sangat potensial sebagai sumber karbohidrat. Kentang memiliki potensial dan prospek yang baik untuk mendukung program diversifikasi dalam rangka mewujudkan ketahanan pangan berkelanjutan. Kentang merupakan salah satu bahan makanan yang mengandung jenis karbohidrat kompleks. Kandungan karbohidrat pada kentang mencapai 18%, protein 2,4% dan lemak 0,1% (Purnomo, *et al.*, 2014).

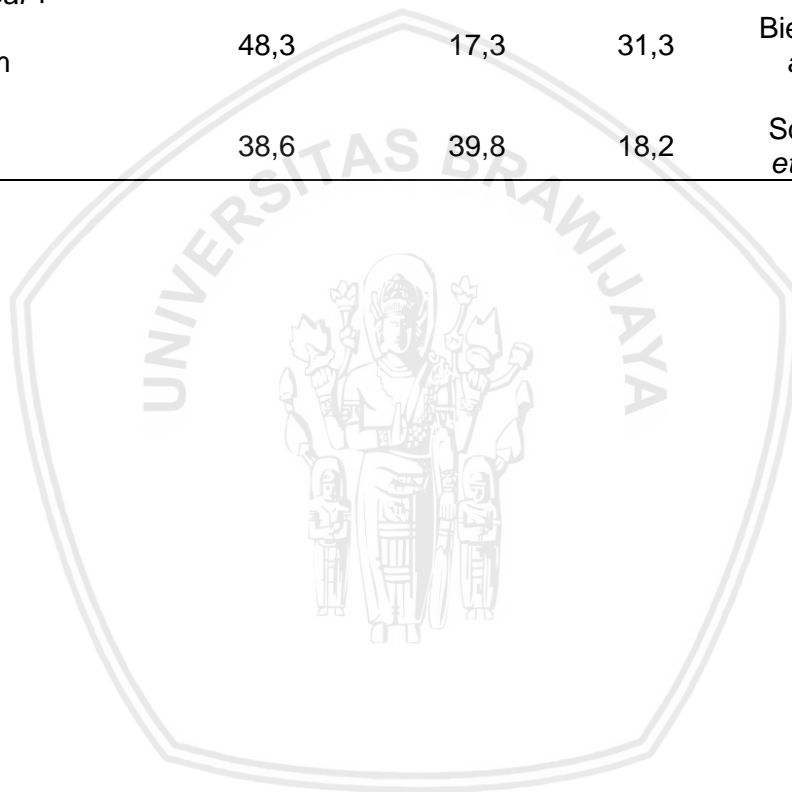
### 2.4 Kandungan Nutrisi *Microworm* Pada Media yang Berbeda

Kandungan nutrisi pada *microworm* yang dikultur pada media yang berbeda-beda memiliki hasil yang berbeda pula (Tabel 2). Dari data tersebut, dapat disimpulkan bahwa kandungan nutrisi pada *microworm* yang dikultur menggunakan media *cornmeal* + *yoghurt* memiliki kandungan protein paling tinggi dibandingkan media lain yaitu sebesar 52%. Kandungan lipid terbesar diperoleh media jagung sebesar 39,8%. Pada kandungan karbohidrat didapatkan nilai terbesar pada media *cornmeal* + tepung gandum sebesar 31,3 %.



**Tabel 2.** Kandungan Nutrisi *Microworm* Pada Media yang Berbeda.

| Jenis Media                     | Kandungan Nutrisi |           |                 | Refrensi                            |
|---------------------------------|-------------------|-----------|-----------------|-------------------------------------|
|                                 | Protein (%)       | Lipid (%) | Karbohidrat (%) |                                     |
| <i>Oatmeal</i>                  | 38,8              | 23,7      | 28,9            | Santiago <i>et al.</i> , (2003)     |
| <i>Oatmeal + Yoghurt</i>        | 52                | 13        | 15,4            | Kahan dan Appel, (1975)             |
| <i>Cornmeal + Tepung Gandum</i> | 48,3              | 17,3      | 31,3            | Biedenbach <i>et al.</i> , (1989)   |
| Jagung                          | 38,6              | 39,8      | 18,2            | Schlechtriem <i>et al.</i> , (2005) |





## METODE PENELITIAN

### 3.1 Materi Penelitian

#### 3.1.1 Alat Penelitian

##### a. Pemeliharaan *Microworm*

Alat yang digunakan untuk pemeliharaan *Microworm* dalam penelitian ini antara lain toples plastik, termometer, pH *paper*, kamera, timbangan analitik, mikroskop, baskom, cobek, kompor gas, panci, sendok, *object glass*, cawan petri, gunting, alat bedah, *handtally counter*, spatula dan pipet tetes.

##### b. Analisis Proksimat

Alat yang digunakan untuk analisis Proksimat media dan *Microworm* pada penelitian ini adalah timbangan digital, cawan porselen, oven, desikator, tanur, kompor listrik, tabung reaksi, gelas erlenmeyer, pemanas, dan buret, timbangan analitik, cawan petri, falkon, vortex, spektrofotometer, pipet volume 10 ml, pipet tetes, *micropipet* 1000 ml, sentrifuse, evaporator, kompor listrik, *crossible porselen*, *muffle*, autoklaf, desikator.

#### 3.1.2 Bahan Penelitian

##### a. Bahan Pemeliharaan *Microworm*

Bahan yang digunakan untuk pemeliharaan *Microworm* pada penelitian ini adalah *starter Microworm*, ragi roti, akuades, formalin 10%, alkohol 90%, plastik, kantong sampah, isolasi, mika, tisu, karet, sarung tangan lateks dan masker.

##### b. Bahan Analisis Proksimat

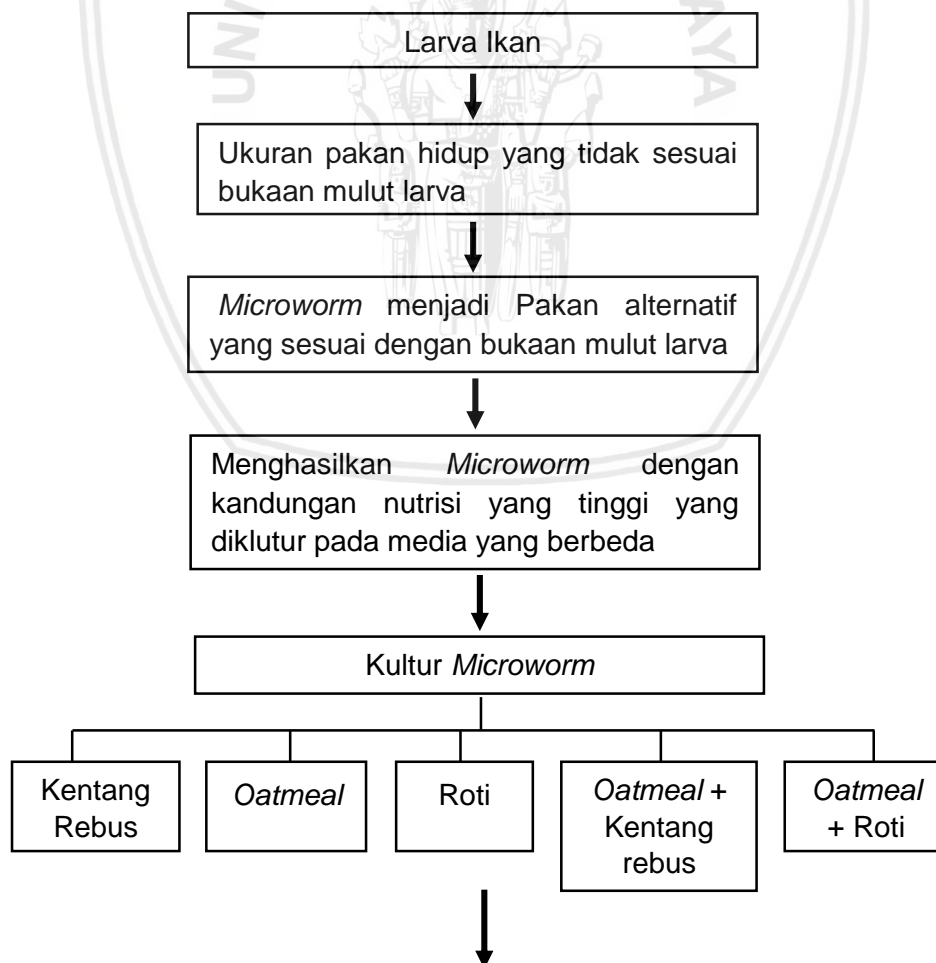
Bahan yang digunakan untuk analisis proksimat media dan *Microworm* pada penelitian ini meliputi aquades,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , NaOH 40%, HCl 0,1 N,  $\text{H}_3\text{BO}_4$  2%, kertas saring, kapas bebas lemak dan pelarut heksana, aquades, 1N NaOH,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{KNaC}_4\text{H}_6\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ , folin,  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{CH}_3\text{OH}$ , *blue tip*, *tube appendorf*, vial.

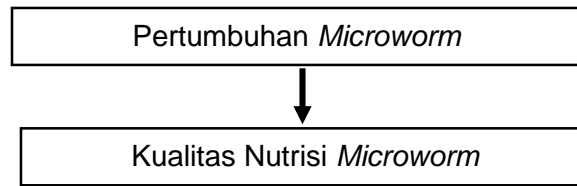
### 3.2 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimen yaitu suatu metode yang digunakan untuk melihat pengaruh dari suatu perlakuan. Metode eksperimen yaitu metode penelitian yang dapat dilakukan di laboratorium maupun di luar laboratorium. Metode ini terdiri dari satu atau lebih variabel terhadap variabel lain. Penelitian ini dilakukan dengan menguji protein, karbohidrat, lemak, kadar abu dan kadar kering sehingga semua variabel yang diuji diukur dengan menggunakan instrumen yang sudah distandarisasikan (Sukmadinata, 2012).

### 3.3 Kerangka Penelitian

Pada penelitian ini didapatkan kerangka penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 2 :





**Gambar 2.** Kerangka Penelitian

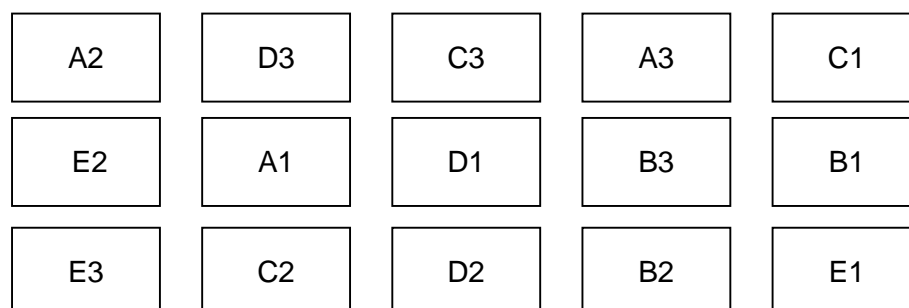
### 3.4 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) yaitu rancangan yang digunakan untuk percobaan yang mempunyai media atau tempat percobaan yang seragam atau homogen, sehingga banyak digunakan untuk percobaan di laboratorium.

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan media yang berbeda dan 3 kali ulangan. Perlakuan terdiri dari :

- A : 100% Kentang Rebus
- B : 100% *Oatmeal*
- C : 100% Roti
- D : 50% *Oatmeal* + 50% roti
- E : 50% *Oatmeal* + 50% kentang rebus

Pada penelitian ini masing-masing perlakuan ditempatkan secara acak pada masing-masing ulangan atau kelompok. Denah percobaan dapat dilihat pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Denah Percobaan

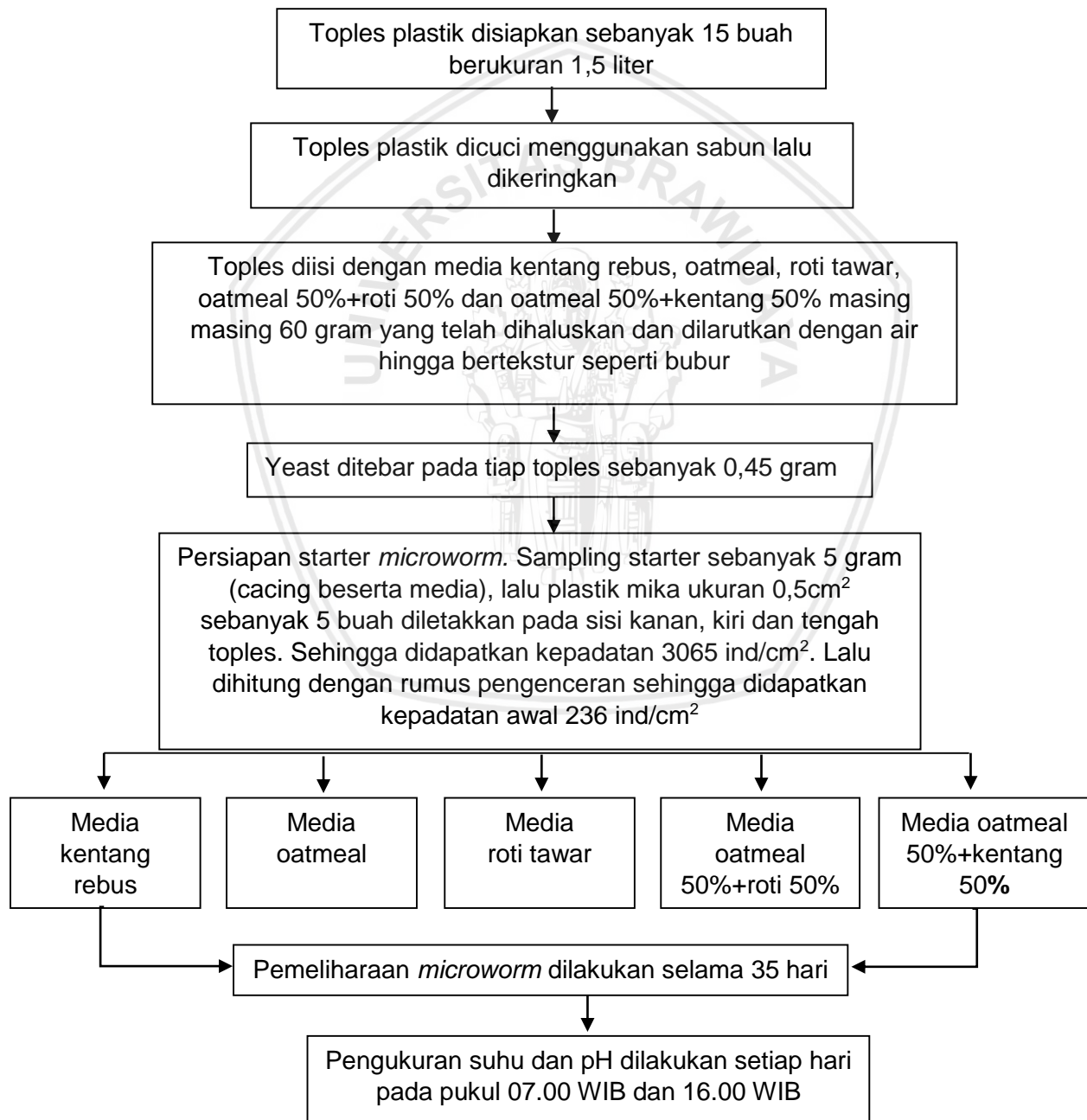
Keterangan :

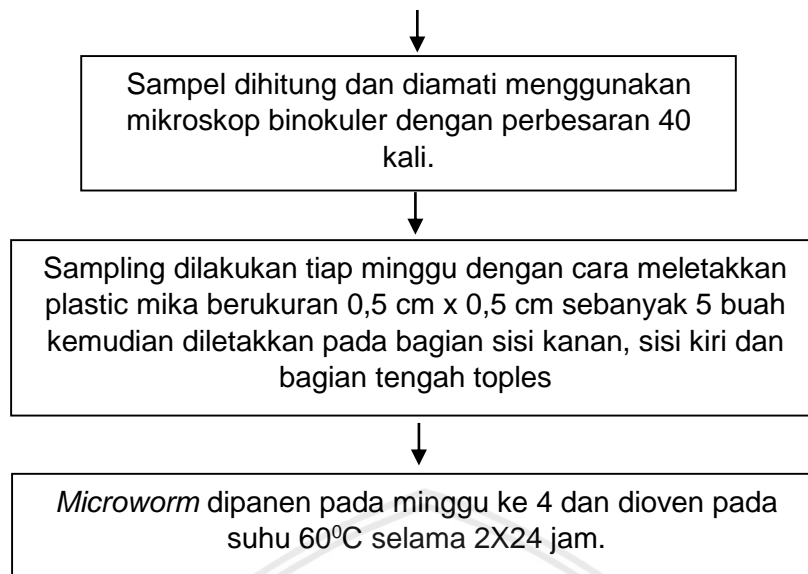
A, B, C, D, E : Perlakuan

1, 2, 3 : Ulangan

### 3.5 Prosedur Penelitian

Pelaksanaan penelitian tentang pengaruh perbedaan media budidaya terhadap kandungan nutrisi pada *Microworm* dilakukan dengan tahapan-tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 4 sebagai berikut :



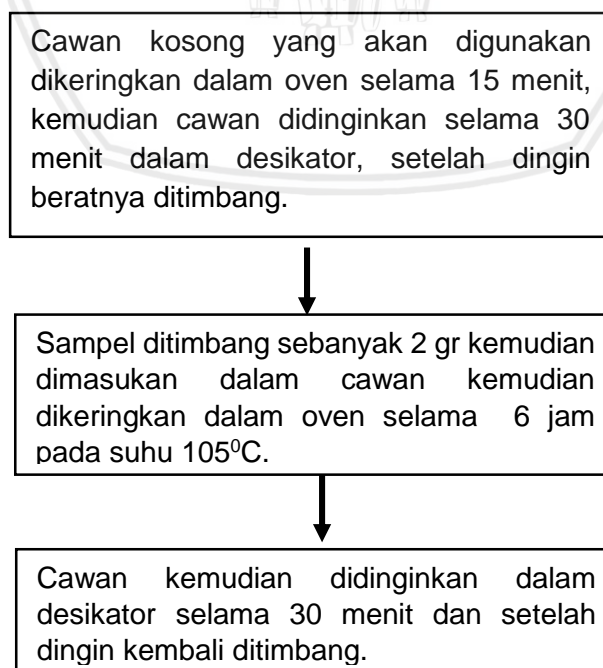


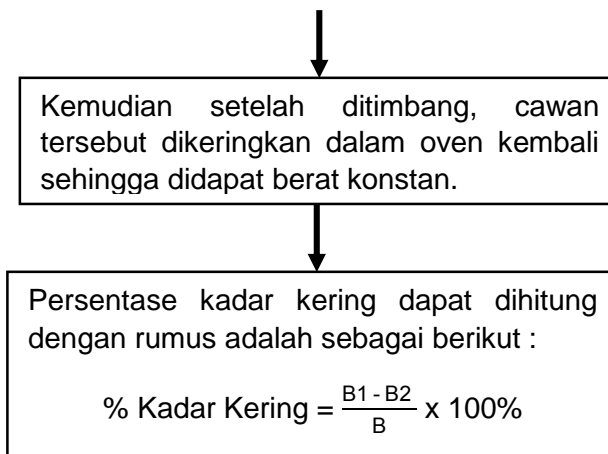
**Gambar 4.** Analisa Prosedur Persiapan media dan Penebaran *Microworm*

### 3.6 Parameter Utama

#### 3.6.1 Analisis Kadar Kering

Menurut *Association Of Official Agricultural Chemist* (2005), penguapan air dari suatu bahan dengan cara pemanasan. Penentuan kadar kering didasarkan pada perbedaan berat sampel sebelum dan sesudah dikeringkan. Prosedur analisa kadar air dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut :





**Gambar 5.** Prosedur Analisis Kadar Kering

Keterangan :

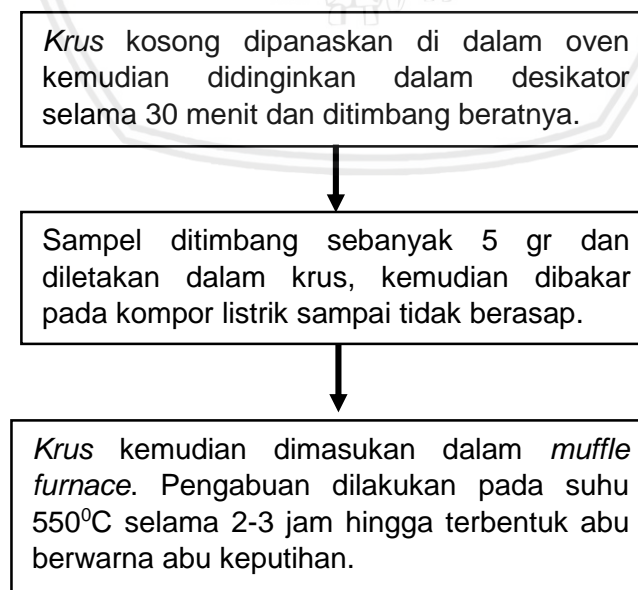
B = Berat Sampel.

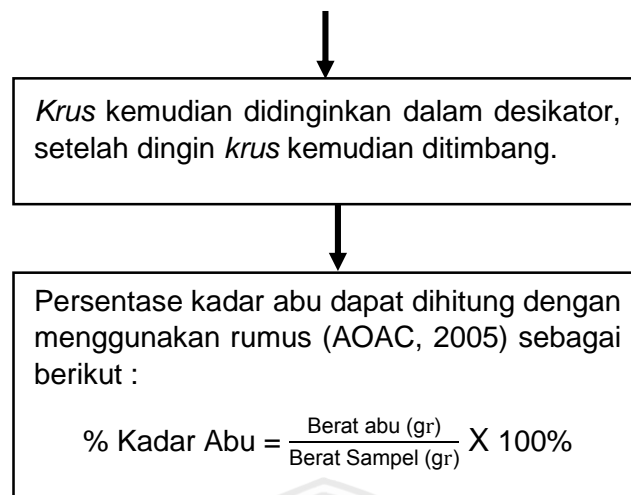
B1 = Berat (sampel + cawan) Sebelum Dikeringkan (gr).

B2 = Berat (sampel + cawan) Sesudah Dikeringkan (gr).

### 3.6.2 Analisis Kadar Abu

Analisis Kadar Abu adalah proses pembakaran senyawa organik sehingga didapatkan residu anorganik yang disebut abu. Prosedur analisa kadar abu dapat dilihat pada Gambar 6 sebagai berikut :

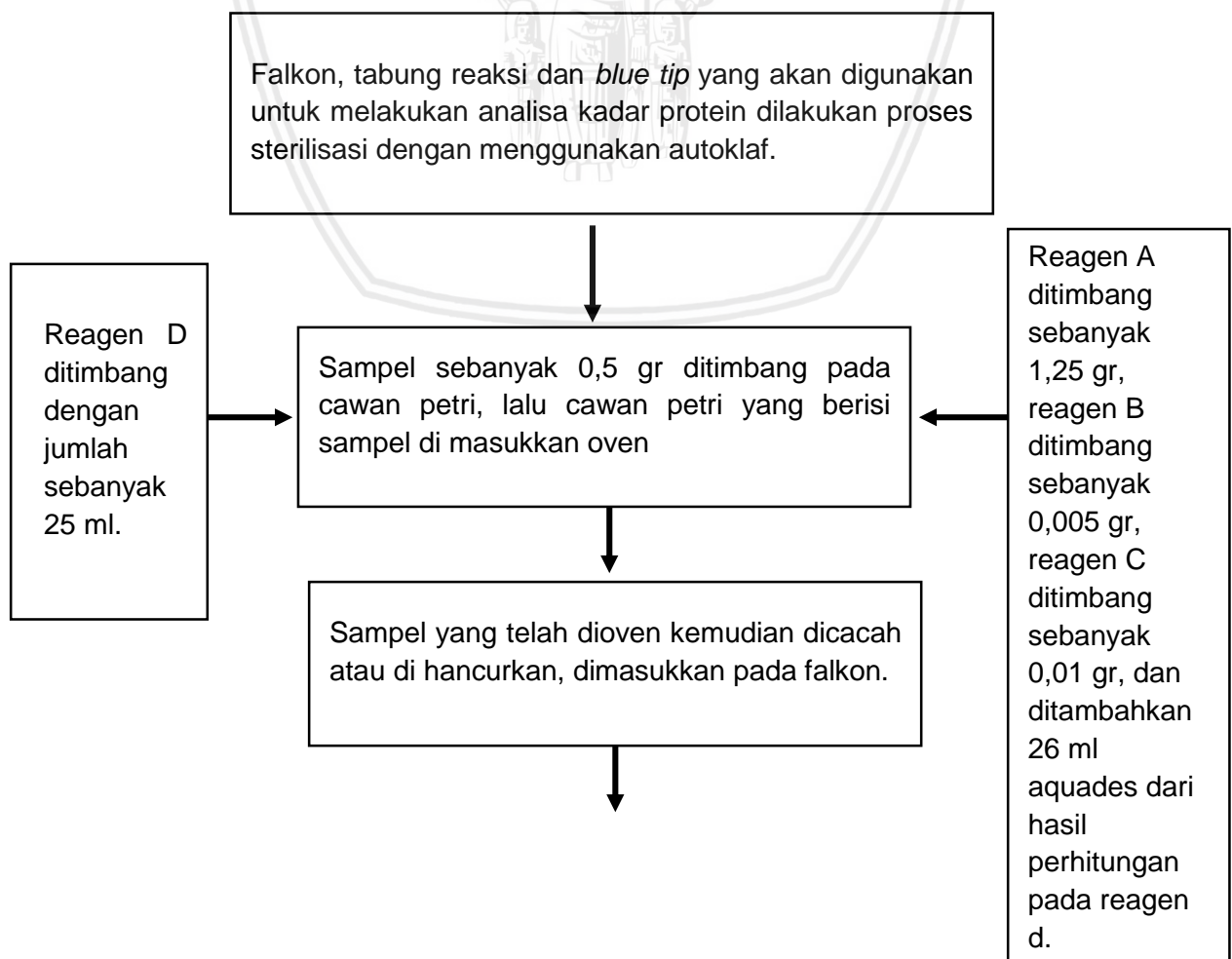




**Gambar 6.** Prosedur Penelitian Analisis Kadar Abu

### 3.6.3 Analisa Kadar Protein

Dalam analisa kadar protein *Microworm* menurut Gary dan Peterson (1979), dilakukan dengan menggunakan metode Lowry sebagai solusi terbatasnya ketersediaan sampel yang akan diuji. Prosedur analisa kadar protein dengan metode Lowry dapat dilihat pada Gambar 7 sebagai berikut :



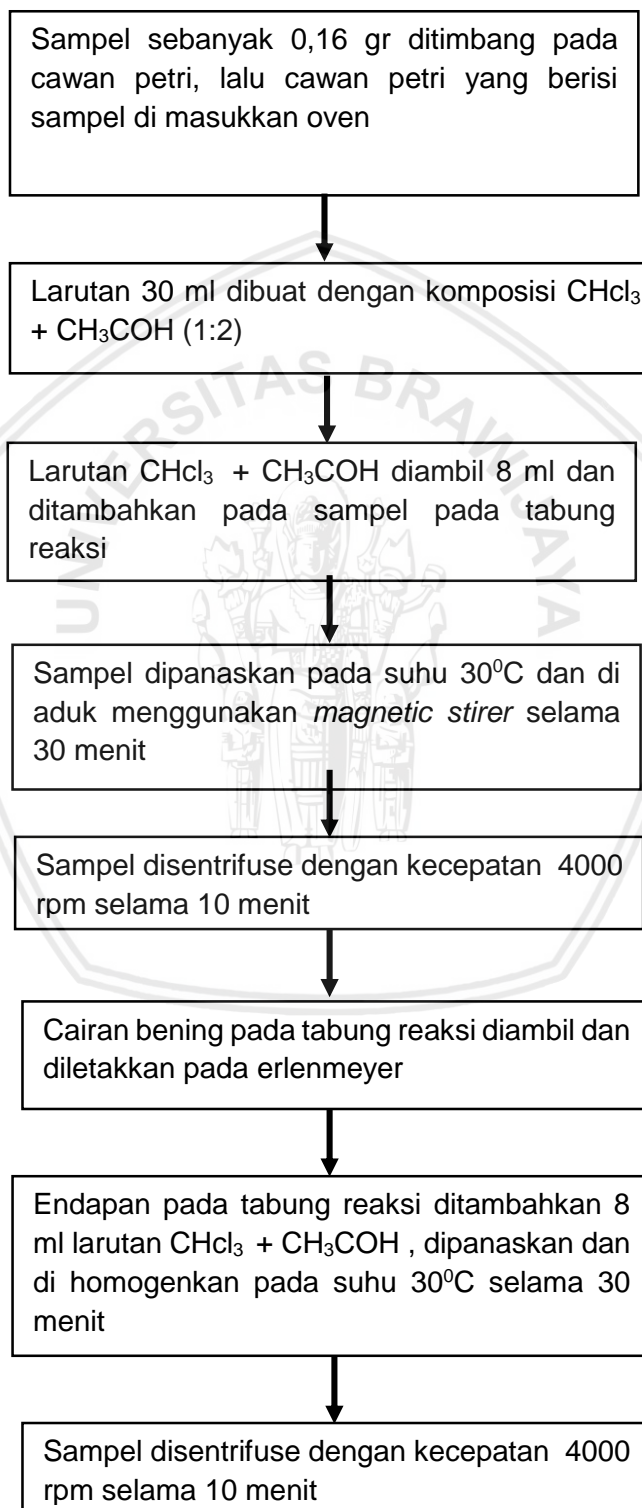


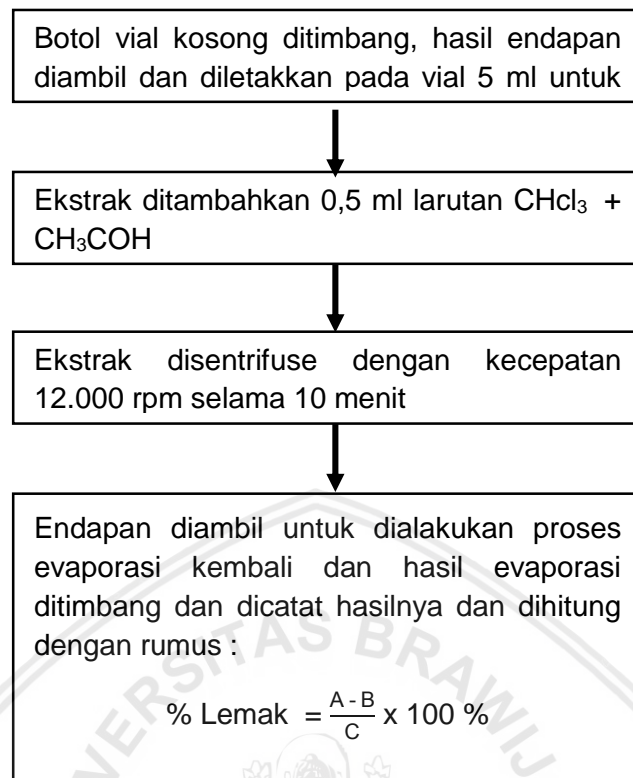


**Gambar 7.** Prosedur Penelitian Analisis Kadar Protein

### 3.6.4 Analisis Lemak Kasar

Menurut Hendrawati dan Ita (2013), pada analisis kadar lemak kasar dengan metode Bethien-Diemar. Prosedur analisis kadar lemak dengan metode Bethien-Diemar dapat dilihat pada Gambar 8 sebagai berikut :





**Gambar 8.** Prosedur Penelitian Analisis Kadar Lemak

Keterangan :

A = berat labu + berat lipid setelah dilakukan ekstraksi (gr)

B = berat labu sebelum dilakukan ekstraksi (gr)

C = berat kering sampel (gr)

### 3.6.5 Analisis Kadar Karbohidrat

Perhitungan karbohidrat *by difference* menurut Association Of Official Agricultural Chemist, (2005) dengan rumus sebagai berikut :

$$\% \text{ Karbohidrat} = 100\% - (\% \text{ Air} + \% \text{ Abu} + \text{Protein} + \% \text{ Lemak})$$

Analisis statistik parametrik dilakukan untuk menganalisis data dari hasil produksi dan analisa kimia yang meliputi kadar air, kadar abu, lemak, protein, dan karbohidrat (Hanafiah, 2002).

### 3.7 Parameter Penunjang

Pengukuran kualitas media meliputi suhu dan pH dari setiap wadah pemeliharaan. Pengukuran kualitas media dilakukan untuk mengetahui perubahan kondisi lingkungan *Microworm* selama pemeliharaan. Pengukuran suhu dan pH dilakukan setiap hari selama pemeliharaan pagi dan sore hari.

#### a. Suhu

Pengukuran suhu dilakukan dengan menggunakan termometer. Prosedur pengukuran suhu dengan menggunakan termometer yang dipasangkan pada wadah. Lalu, dilakukan pembacaan pada indikator yang terdapat pada termometer yang ditunjukkan oleh air raksa dan kemudian dicatat hasilnya, nilai suhu dalam satuan  $^{\circ}\text{C}$ . Parameter suhu diamati setiap hari yaitu pada pukul 07.00 WIB untuk mengetahui suhu minimum dan pada pukul 16.00 WIB untuk mengetahui suhu maksimumnya (Alifuddin, *et al.*, 2003).

#### b. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH diukur dengan menggunakan alat pH paper. Prosedur penggunaannya yaitu dengan cara mencelupkan pH paper pada sampel air, kemudian cocokan dengan skala warna pH. Menurut Mostafa, *et al.*, (2016), pH yang baik untuk pertumbuhan microworm adalah 7.

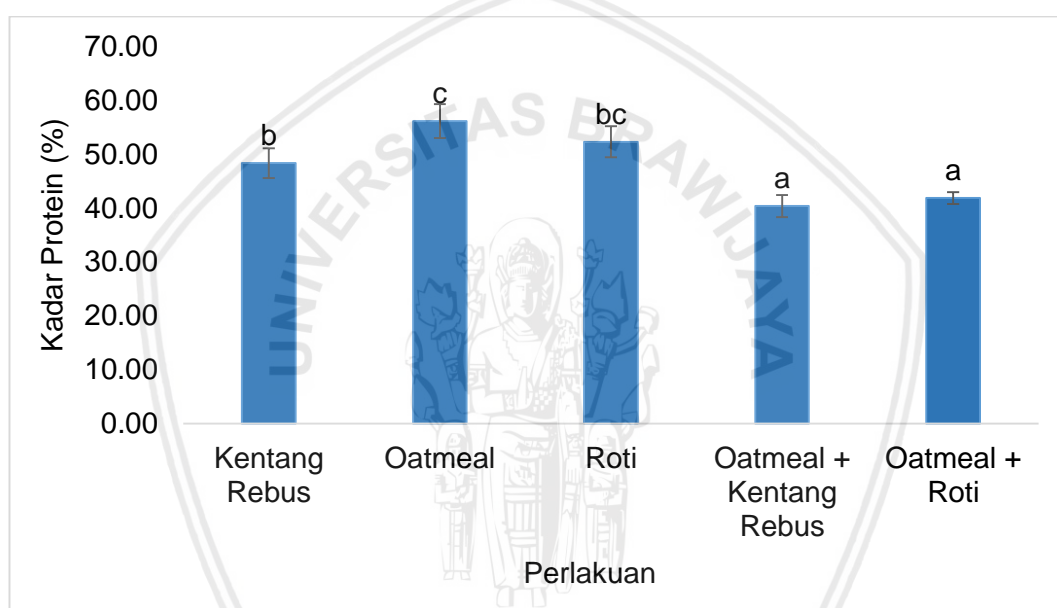
### 3.8 Analisis Data

Data berupa nilai kadar protein, karbohidrat, lemak, kadar kering dan kadar abu dianalisis menggunakan uji normalitas, homogenitas untuk memastikan data menyebar secara homogen. Data yang didapat dianalisis sidik ragam (ANOVA) dengan menggunakan aplikasi SPSS 20 untuk mengetahui pengaruh media yang berbeda terhadap kandungan nutrisi *Microworm*. Setelah diketahui data terdapat pengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji BNT untuk mengetahui perbedaan antar media. Untuk data parameter penunjang suhu dan pH dianalisis secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Kadar Protein *Microworm* (*P. redivivus*)

Protein merupakan nutrisi yang sangat berperan dalam pertumbuhan karena sebagai komponen terbesar dari daging dan berfungsi sebagai bahan pembentuk jaringan tubuh (Radona, *et al.*, 2017). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai kadar protein *microworm* (*P. redivivus*) diperoleh data yang berbeda (Gambar 9).



**Gambar 9.** Data kadar protein (%) *microworm* (*P. redivivus*), superskrip yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan kadar protein yang signifikan ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 9 dapat diketahui bahwa perlakuan *microworm* dengan menggunakan media *oatmeal* menunjukkan nilai kadar protein tertinggi yaitu 56,12%, sementara pada perlakuan *microworm* dengan menggunakan media *oatmeal* + kentang rebus menunjukkan kadar protein paling rendah yaitu 40,73%. Hal ini diperkuat dengan hasil kadar protein media *oatmeal* setelah dilakukan uji didapatkan kadar protein sebesar 5,86%, hasil tersebut merupakan kadar protein tertinggi pada media budidaya *microworm*. Pada media *oatmeal* +

kentang rebus didapatkan hasil kadar protein sebesar 4,17%. *Microworm* memangsa mikroorganisme seperti *S. cerevisiae*. Dengan protein media *oatmeal* yang tinggi mempercepat proses pertumbuhan sel *S. cerevisiae* sehingga meningkatkan kandungan protein media dan meningkatkan protein *microworm*. *S. cassei* dapat mengubah protein kompleks menjadi protein tunggal pada proses metabolisme sehingga dapat meningkatkan kadar protein *S. cassei* dan juga kadar protein *microworm*. Pada media *oatmeal* + kentang rebus mengandung serat yang terlalu tinggi sehingga menyebabkan *S. cerevisiae* sulit untuk mencerna nutrisi yang terdapat pada media sehingga menyebabkan *microworm* menyerap protein yang rendah. Dan pada saat pengambilan sampel *microworm* pada media *oatmeal* + kentang rebus sudah mengalami fase kematian sehingga kadar protein pada *microworm* rendah. Hasil kadar protein media *microworm* dilihat pada Lampiran 3.

Berdasarkan uji sidik ragam (Lampiran 3) kadar protein *microworm* menunjukkan bahwa media yang berbeda memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar protein *microworm* ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, D dan E tetapi tidak begitu berbeda nyata dengan perlakuan C. Pada perlakuan D dan E tidak berbeda nyata antar perlakuan (Lampiran 3).

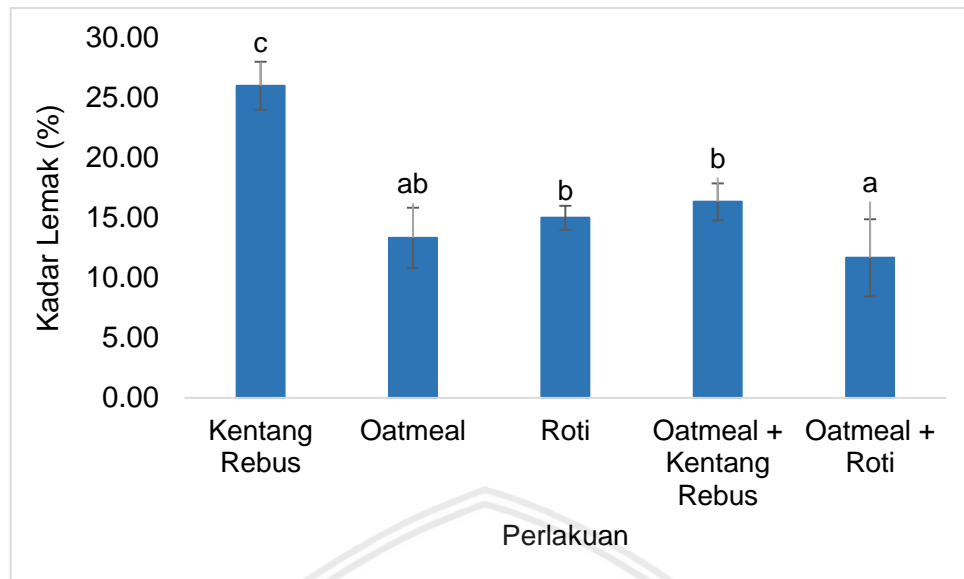
Pada hasil penelitian yang didapat menunjukkan *microworm* yang dibudidayakan dengan media berbeda memiliki hasil kadar protein yang berbeda. Pada hasil kadar protein *microworm* yang dikultur dengan media berbeda dalam penelitian Santiago, *et al.* (2003), didapatkan hasil yang berbeda pula pada kadar protein *microworm*. Hasil kadar protein tertinggi pada media *oatmeal* sebesar 56,12% pada penelitian lebih tinggi daripada hasil kandungan protein yang didapatkan dalam penelitian Kahan dan Appel (1975), bahwa *microworm* yang dikultur menggunakan media *oatmeal* + *yougurt* menghasilkan kandungan protein *microworm* sebesar 52%. Perbedaan kadar protein *microworm* tersebut

dikarenakan kandungan media yang berbeda pula, hal ini sesuai dengan pernyataan Siregar (1994), sintesis protein tergantung jenis makanan yang dikonsumsi oleh organisme. Jika konsumsi N makanan rendah, maka N yang dihasilkan rendah. Jika nilai protein dari makanan sangat tinggi maka ada kemungkinan protein tersebut didegradasi menjadi protein berkualitas tinggi pula. *Microworm* sebagai nematoda yang hidup bebas, memangsa berbagai mikroorganisme seperti ragi *S. cerevisiae* (Hechler, 1970). Semakin baik nutrisi di dalam substrat tempat tumbuhnya, maka pertumbuhan sel semakin cepat yang akan meningkatkan kadar protein sel *S. cerevisiae* (Fardiaz, 1992). Menurut Goeddel (1990), waktu pembiakan yang terlalu lama akan menyebabkan terjadinya penurunan protein akibat autolisis untuk memenuhi kebutuhan energinya sehubungan dengan ketersediaan nutrisi dalam medium yang semakin tidak mencukupi.

#### **4. 2 Kadar Lemak *Microworm* (*P. redivivus*)**

Lemak merupakan salah satu zat makanan utama yang dibutuhkan dalam pertumbuhan, karena lemak memiliki nilai sumber energi yang tinggi yang dapat digunakan untuk aktifitas sehari-hari seperti mencari makan, menghindari musuh, pertumbuhan dan ketahanan tubuh (Munisa, *et al.*, 2017). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai kadar lemak *microworm* (*P. redivivus*) diperoleh data yang berbeda (Gambar 10).





**Gambar 10.** Data kadar lemak (%) *microworm* (*P. redivivus*), superskrip yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan kadar lemak yang signifikan ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 10 dapat diketahui bahwa perlakuan kentang rebus menunjukkan nilai kadar lemak paling tinggi yaitu 26%, sementara pada perlakuan *oatmeal* + roti menunjukkan nilai kadar lemak paling rendah yaitu 11,67%. Hal ini diperkuat dengan hasil kadar lemak dari media kentang rebus setelah dilakukan uji didapatkan kadar lemak sebesar 0,11%, sedangkan pada media *oatmeal* + roti didapatkan hasil kadar lemak sebesar 3,57%, hasil tersebut dapat dilihat pada Lampiran 4. Kentang rebus didapatkan kadar lemak tertinggi dikarenakan media kentang rebus memiliki kandungan lemak yang sederhana sehingga *microworm* mampu mensistesis lemak secara baik. Sedangkan pada media *oatmeal* + roti didapatkan hasil terendah karena terjadi fluktuasi pH pada media yang menyebabkan metabolisme *microworm* terganggu sehingga tidak dapat menyerap lemak secara optimal.

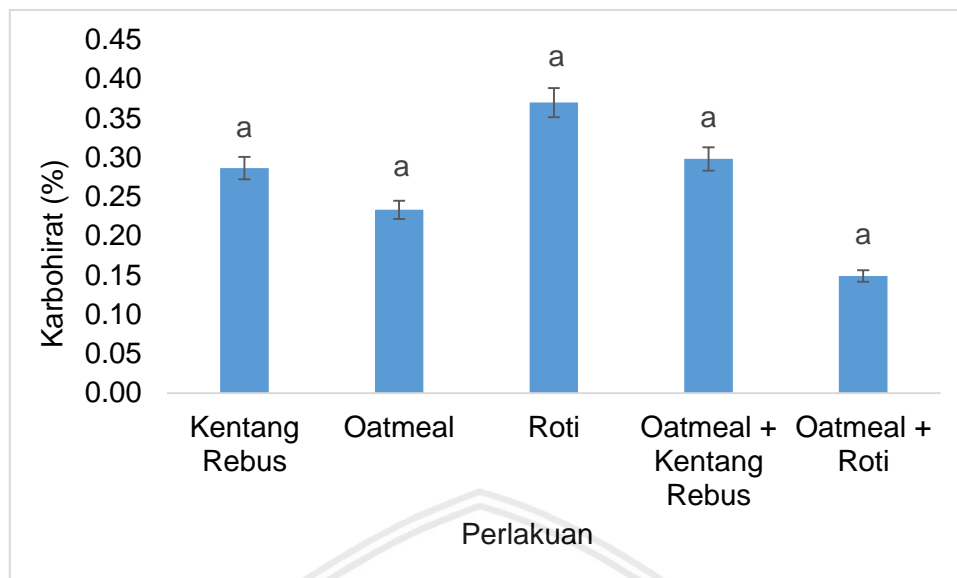
Berdasarkan uji sidik ragam (Lampiran 4) kadar lemak *microworm* bahwa media yang berbeda memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar lemak *microworm* ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan bahwa

perlakuan A berbeda nyata dengan perlakuan B, C, D dan E. Sedangkan pada perlakuan B, C, D dan E tidak berbeda nyata antar perlakuan (Lampiran 4).

Pada hasil penelitian yang didapat menunjukkan *microworm* yang dibudidaya dengan media berbeda memiliki hasil kadar lemak yang berbeda. Pada hasil kadar lemak *microworm* yang dikultur dengan media berbeda dalam penelitian Biedenbach, *et al.* (1989) didapatkan hasil kadar lemak yang berbeda pula. Hasil kadar lemak tertinggi pada media kentang rebus sebesar 23,33% lebih rendah daripada hasil kadar lemak yang didapatkan dalam penelitian Schlechtriem, *et al.* (2005), bahwa *microworm* yang dikultur menggunakan media jagung menghasilkan kandungan lemak *microworm* sebesar 39,8%. Hal ini sesuai dengan pernyataan oleh Kumlu *et al.*, (1998), bahwa kandungan lemak *microworm* dipengaruhi oleh kandungan lemak yang terdapat pada media yang digunakan dalam budidaya *microworm*. Nutrien yang tidak tercukupi dalam medium serta pH yang tidak sesuai akibat terakumulasinya senyawa metabolit yang bersifat toksik akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme *S. cerevisiae* (Nuraida, *et al.*, 1996).

#### **4.3 Kadar Karbohidrat *Microworm* (*P. redivivus*)**

Karbohidrat merupakan sumber kalori atau makronutrien utama bagi organisme heterotroph, jumlah kalori yang dapat dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat hanya 4 kal (kkal) (Justi *et al.*, 2013). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai kadar karbohidrat *microworm* diperoleh data yang berbeda (Gambar 11).



**Gambar 11.** Data kadar karbohidrat (%) *microworm* (*P. redivivus*), superskrip yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan karbohidrat yang tidak signifikan ( $P>0,05$ ).

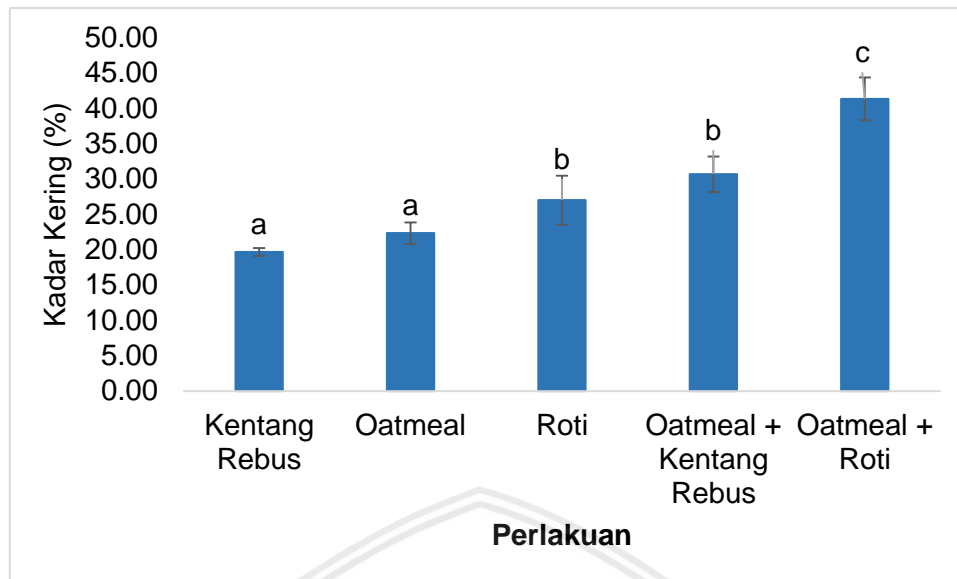
Berdasarkan Gambar 11 diketahui bahwa perlakuan roti menunjukkan nilai karbohidrat paling tinggi yaitu 0,37%, sementara pada perlakuan *oatmeal* + roti menunjukkan nilai kadar karbohidrat paling rendah yaitu 0,15%. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan uji karbohidrat pada media roti didapatkan kadar karbohidrat sebesar 20,53%, sedangkan pada media *oatmeal* + roti didapatkan kandungan karbohidrat sebesar 26,14%. Pada media roti didapatkan kadar karbohidrat tertinggi karena roti mengandung tepung gandum yang memiliki karbohidrat sederhana sehingga *Saccharomyces* dapat menyerap karbohidrat secara maksimal dan meningkatkan karbohidrat *microworm*. Pada media *oatmeal* + roti didapatkan hasil kadar karbohidrat terendah, karena serat yang terlalu tinggi pada media dan pH yang tinggi menyebabkan metabolisme *Sacharomyces* terganggu sehingga tidak bisa mendapatkan karbohidrat secara maksimal yang membuat kadar karbohidrat pada *microworm* rendah. Hasil tersebut dapat dilihat pada Lampiran 5.

Berdasarkan uji sidik ragam (Lampiran 5) kadar karbohidrat *microworm* menunjukkan bahwa media yang berbeda tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar karbohidrat *microworm* ( $P>0,05$ ). Berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan bahwa setiap perlakuan tidak berbeda nyata (Lampiran 5).

Berdasarkan hasil penelitian kadar karbohidrat menunjukkan bahwa *microworm* yang dibudidaya dengan media yang berbeda mempengaruhi kadar karbohidrat *microworm*. Dari hasil penelitian yang didapat pada kadar karbohidrat *microworm* lebih rendah daripada hasil kadar karbohidrat *microworm* dalam penelitian Biedenbach, *et al.* (1989), sebesar 31,3% dimana *microworm* dibudidaya menggunakan media *cornmeal* + tepung gandum. Menurut Santos, *et al.* (2012), selain sebagai sumber energi, karbohidrat juga berfungsi sebagai cadangan makanan, membantu pengeluaran feses dengan cara mengatur peristaltik usus, penghemat protein karena bila karbohidrat makanan terpenuhi, protein akan digunakan sebagai zat pembangun. Karbohidrat juga berfungsi sebagai pengatur metabolisme lemak karena karbohidrat mampu mencegah oksidasi lemak yang tidak sempurna. Menurut Wibowo (1990), *S. cerevisiae* hanya dapat menggunakan karbohidrat sederhana seperti glukosa, sukrosa, fruktosa yang digunakan untuk sumber karbon.

#### **4.4 Kadar Kering *Microworm* (*P. redivivus*)**

Kadar kering adalah persentase kandungan air suatu bahan yang dapat dinyatakan berdasarkan berat basah (*wet basis*) atau berdasarkan berat kering (*dry basis*). Kadar kering juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan dan tekstur pada bahan pangan (Jusadi, *et al.*, (2015). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai kadar kering *microworm* (*P. redivivus*) diperoleh data yang berbeda (Gambar 12).



**Gambar 12.** Data kadar kering (%) *microworm* (*P. redivivus*), superskrip yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan kadar kering yang signifikan ( $P < 0,05$ ).

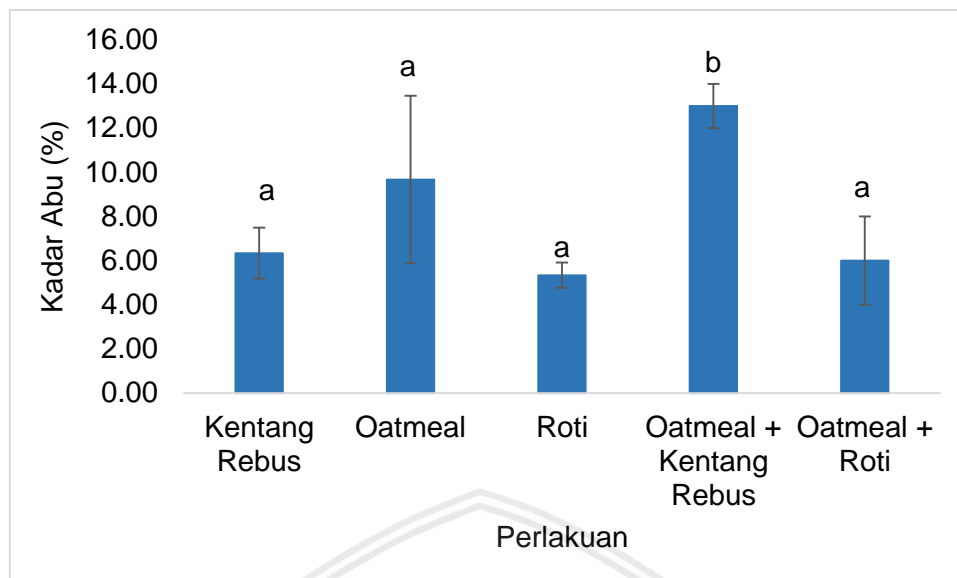
Berdasarkan Gambar 12 diketahui bahwa perlakuan *oatmeal* + roti menunjukkan nilai kadar kering paling tinggi yaitu 41,33%, sementara pada perlakuan kentang rebus menunjukkan nilai kadar kering paling rendah yaitu 19,67%. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan uji kadar kering pada media *oatmeal* + roti didapatkan kadar kering sebesar 26,14%, sedangkan pada media kentang rebus didapatkan kadar kering sebesar 16,65%. Hasil tersebut dapat dilihat pada Lampiran 6. Media kentang rebus mendapatkan nilai kadar kering tertinggi karena memiliki kandungan kadar lemak yang rendah, sedangkan pada media *oatmeal* + roti didapatkan hasil terendah karena mengandung kadar lemak paling tinggi daripada media yang lain.

Berdasarkan uji sidik ragam (Lampiran 6) kadar kering *microworm* menunjukkan bahwa media yang berbeda memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar kering *microworm* ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan C berbeda nyata dengan (Lampiran 6).

Pada hasil penelitian yang didapat menunjukkan bahwa *microworm* dari setiap perlakuan memiliki hasil kadar kering yang berbeda. Pada hasil penelitian yang dilakukan oleh Haris dan Crofton (1957), menunjukkan *microworm* yang dibudidaya dengan media yang berbeda menghasilkan kadar kering *microworm* yang berbeda. Pada hasil penelitian didapatkan kadar kering terbaik pada media *oatmeal* + roti sebesar 57%, hasil tersebut lebih tinggi dibandingkan hasil kadar kering yang dilakukan dalam penelitian Ronal (1966), sebesar 20,3%. Hal tersebut sesuai menurut Daudpota, *et al.* (2014), variasi kadar kering dipengaruhi oleh variasi kadar lemak. Lemak dan air memiliki hubungan yang saling berkaitan. Meningkatnya kadar lemak menyebabkan kadar protein menurun yang dimana akan meningkatkan secara simultan kadar kering bahan. Protein di dalam bahan berfungsi dalam pengikatan air.

#### **4.5 Kandungan Kadar Abu *Microworm* (*P. redivivus*)**

Abu adalah zat organik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu berhubungan dengan kadar mineral suatu bahan. Kadar abu pada suatu bahan pangan menunjukkan terdapatnya kandungan mineral anorganik pada bahan pangan tersebut (Sundari, *et al.*, 2015). Dari hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai kadar abu *microworm* (*P. redivivus*) diperoleh data yang berbeda (Gambar 13).



**Gambar 13.** Data kadar abu (%) *microworm* (*P. redivivus*), superskrip yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan kadar abu yang signifikan ( $P < 0,05$ ).

Berdasarkan Gambar 13 di atas diketahui bahwa perlakuan *oatmeal* + kentang rebus menunjukkan nilai kadar abu paling tinggi yaitu 13%, sementara pada perlakuan roti menunjukkan nilai kadar abu paling rendah yaitu 5,33%. Hasil yang didapatkan setelah dilakukan uji kadar abu pada media *oatmeal* + kentang rebus sebesar 0,71%, sedangkan pada media roti didapatkan kadar abu sebesar 0,39%, hasil tersebut dapat dilihat pada Lampiran 7. Pada media *oatmeal* + kentang rebus didapatkan hasil kadar abu tertinggi karena mengandung banyak mineral dari pencampuran kedua bahan tersebut. Pada media kentang rebus didapatkan hasil terendah karena kentang rebus hanya memiliki kandungan mineral paling rendah daripada media lain.

Berdasarkan uji sidik ragam (Lampiran 7) kadar abu *microworm* menunjukkan bahwa media yang berbeda memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kadar abu *microworm* ( $P < 0,05$ ). Berdasarkan hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A tidak berbeda nyata dengan perlakuan B, C, dan



E, sedangkan pada perlakuan D berbeda nyata (Lampiran 7). Perbedaan yang nyata tersebut dikarenakan kandungan media yang berbeda pula.

Pada hasil penelitian yang didapat menunjukkan *microworm* yang dibudidayakan dengan media berbeda memiliki hasil kadar abu yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sudarmaji, (1989), tinggi rendahnya kadar abu suatu bahan disebabkan oleh kandungan mineral yang berbeda pada sumber bahan baku dan juga dapat dipengaruhi oleh proses demineralisasi pada saat pembuatan. Kadar abu memiliki hubungan dengan kandungan mineral dalam pakan. Sesuai dengan pendapat Tarigan, *et al.* (2016), semakin tinggi kadar abu suatu makanan menunjukkan semakin tinggi mineral yang dikandung oleh makanan tersebut.

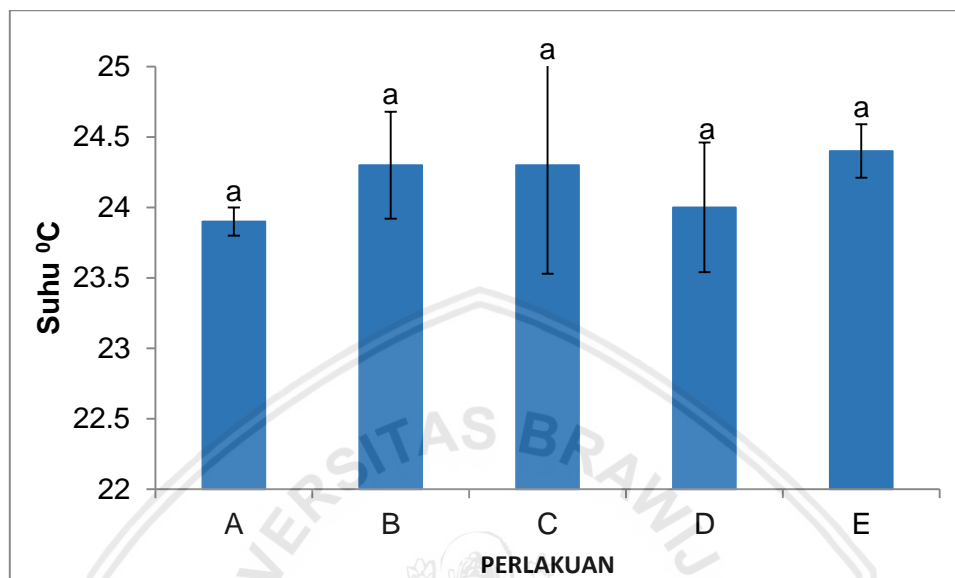
#### **4.6 Kualitas Media Budidaya**

Kandungan nutrisi dari media budidaya *microworm* merupakan faktor penting dalam menghasilkan *microworm* yang berkualitas. Kandungan nutrisi dari media budidaya *microworm* dapat dilihat pada Lampiran 8. Selain itu, kualitas fisika dari media budidaya seperti suhu dan pH juga berperan penting dalam meningkatkan kandungan nutrisi dari *microworm*. Hal tersebut dikarenakan kualitas media secara fisik tersebut mempengaruhi metabolisme dalam tubuh *microworm*, sehingga berpengaruh pula pada jumlah nutrient yang diserap oleh *microworm* untuk memenuhi kebutuhannya selama budidaya.

##### **4.6.1 Suhu**

Suhu merupakan derajat panas dinginnya suatu perairan, sesuai dengan pernyataan Sutisna dan Sutarmanto (1995), suhu adalah kapasitas panas dalam suatu perairan. Penyebaran suhu terjadi karena adanya penyerapan, angin, dan aliran tegak. Penyebaran suhu media dapat berbeda antara satu tempat atau lapisan dengan tempat lainnya. Tinggi rendahnya suhu dalam perairan tersebut

dipengaruhi oleh banyak faktor. Faktor yang mempengaruhi tersebut diantaranya musim, cuaca, waktu pengukuran dan kedalaman media. Data kualitas suhu media budidaya microworm selama pemeliharaan ditampilkan pada Gambar 14.

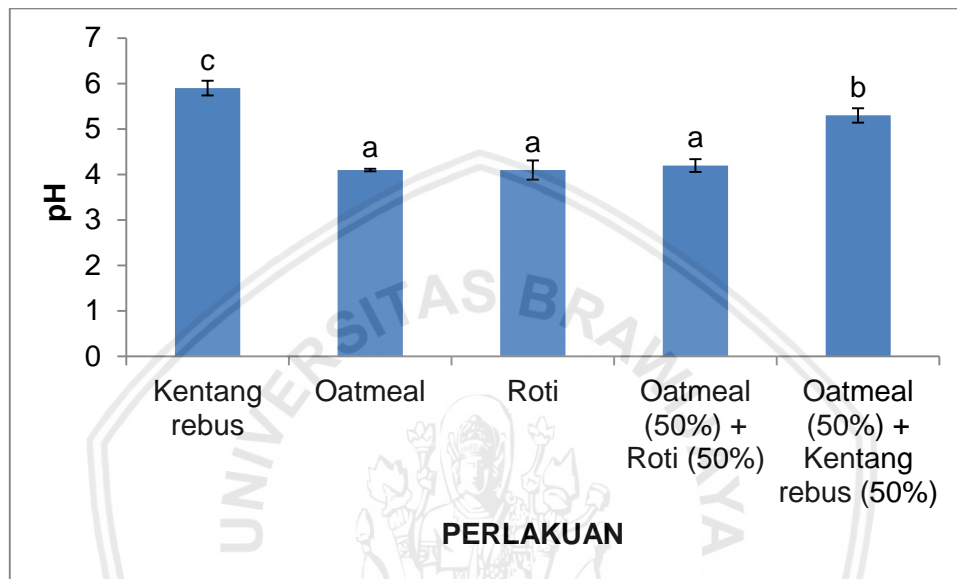


**Gambar 14.** Data kualitas suhu media budidaya *microworm* (*P. redivivus*), superskrip yang sama pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan suhu yang tidak signifikan ( $P > 0,05$ ).

Gambar 14 merupakan data rata-rata dari parameter suhu pada seluruh media budidaya selama pemeliharaan *microworm*. Berdasarkan hasil uji sidik ragam (Lampiran 8) suhu pada variasi media budidaya kentang rebus, *oatmeal* dan roti tidak berbeda nyata ( $P > 0,05$ ). Dari hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan A (media kentang rebus), B (media *oatmeal*), C (media roti), D (media *oatmeal* 50% + roti 50%) dan E (media *oatmeal* 50% + kentang rebus 50%) tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa suhu pemeliharaan berkisar 20-28°C. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Arwanto, *et al.* (2015), suhu yang baik untuk pertumbuhan *microworm* berkisar antara suhu 20-25°C, namun bila suhu meningkat atau menurun dibawah kisaran 20-28°C maka pertumbuhan *microworm* dan *S. Cerevisiae* akan terganggu.

#### 4.6.2 Nilai pH

Nilai pH (*power of hydrogen*) merupakan ukuran konsentrasi ion  $H^+$  di dalam media. Nilai pH sangat mempengaruhi proses biokimiawi media (Augusta, 2016). Data kualitas pH media budidaya *microworm* selama pemeliharaan ditampilkan pada Gambar 15.



**Gambar 15.** Data kualitas pH media budidaya *microworm* (*P. redivivus*), superskrip yang berbeda pada setiap perlakuan menunjukkan perbedaan pH yang signifikan ( $P < 0,05$ ).

Gambar 15 merupakan data rata-rata dari parameter pH pada seluruh media budidaya selama pemeliharaan *microworm*. Berdasarkan hasil uji sidik ragam (Lampiran 8) pH pada variasi media budidaya kentang rebus, *oatmeal* dan roti berbeda nyata ( $P < 0,05$ ). Dari hasil uji Duncan menunjukkan bahwa perlakuan B (media *oatmeal*), C (media roti) dan D (media *oatmeal* 50% + roti 50%) berpengaruh nyata terhadap perlakuan E (media *oatmeal* 50% + kentang rebus 50%) ( $P < 0,05$ ) dan perlakuan E berpengaruh nyata terhadap perlakuan A (media kentang rebus) ( $P < 0,05$ ). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai pH selama pemeliharaan berkisar 4,1-5,9. Kisaran tersebut masih dalam kisaran pH yang optimum untuk partumbuhan *microworm*. Hal ini sesuai dengan pendapat

Arwanto, *et al.* (2015), pH yang baik untuk pertumbuhan *microworm* berkisar antara 4-6,2. pH yang tidak sesuai akibat terakumulasinya senyawa metabolit yang bersifat toksik akan menghambat pertumbuhan mikroorganisme *S. cerevisiae* (Purwitasari, *et al.*, 2004).



## 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian Pengaruh Media yang Berbeda Pada Kandungan Nutrisi *Microworm* (*P. redivivus*) didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

- Media yang berbeda dapat mempengaruhi kandungan nutrisi *microworm* (*P. redivivus*)
- Berdasarkan kandungan nutrisi yang didapatkan pada *microworm* didapatkan hasil kandungan nutrisi terbaik pada perlakuan media *oatmeal* dengan kandungan nutrisi kadar protein sebesar 56,12%, Lemak 13,33%, Kadar abu 9,67%, Kadar kering 22,33% dan Karbohidrat 0,23%.

### 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini disarankan untuk menggunakan media *oatmeal* untuk mendapatkan kandungan nutrisi yang baik bagi *microworm*. Pada penebaran *microworm* lebih baik diberikan jeda waktu 1 hari agar *microworm* tidak mati karena air panas pencampuran media. Perlu adanya pengontrolan pH agar tidak terjadi fluktuasi pH saat kultur *microworm*. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menggunakan bahan yang lebih ekonomis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Augusta, T. S. 2016. Dinamika perubahan kualitas air terhadap pertumbuhan ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) yang dipelihara di kolam tanah. *Jurnal Ilmu Hewani Tropika*. **5**(1): 41-44.
- Agustono, H. Setyono., M. Lamid., T. Nurhayati., A. Al Arief., W. P. Lokapinasari. 2011. Petunjuk Praktikum Nutrisi Ikan. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Alifuddin, M., Y. Hadiroseyani dan I. Ohoiulun. 2003. Parasites in fresh water ornamental fish (cupang, guppy and rainbow fish). *Jurnal Akuakultur Indonesia*. **2** (2): 93-100.
- Anggorodi, R. 1994. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Arimbi, A. N. dan A. Bahar. 2013. Pengaruh substitusi tepung mocaf (*modified cassava flour*) dan penambahan puree wortel (*daucus carota* l) terhadap mutu organoleptic. *e-journal boga*. **2** (3): 114-121.
- Arwanto, L., Mulyana dan F. S. Mumpuni. 2015. Pertumbuhan Populasi Cacing Renik (*Panagrellus redivivus*) pada Media yang Berbeda. *Jurnal Mina Sains*. **1** (1): 34-40.
- Association Of Official Agricultural Chemist. 2005. *Methods of Analysis*. Association Of Official Agricultural Chemist. Washington DC.
- Astuti, A. A. 2001. Kandungan Lemak Kasar Cacing Tanah *Lumbricus rubellus* dengan Menggunakan Pelarut Organik. Program Studi Ilmu Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Biedenbach, J. M. Smith. L. L. Thomsen. T. K. Lawrence. A. D. 1989. Use of the Nematode *Panagrellus redivivus* as an Artemia Replacement in A Larval Penaeid Diet. *J. World Maricult*. **20**: 61–71.
- Bhuiyan, M. R. R., M. S. Bhuyan, T. S. Anika, M. N. A. Sikder and H. Zamal. 2016. Determination of proximate composition of fish feed ingredients locally available in Narsingdi region, Bangladesh. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*. **4**(3): 695-699.
- Boroditsky, J. M dan M. R. Samoiloff. 1972. Effects Of Growth Inhibitors on Development of The Reproductive System of The Free-Living Nematode *Panagrellus redivivus* (Cephalobidae). *Can. J. Zool*. **51**: 483-496.

- Chotimah, D. C. 2001. Kecernaan Bahan Kering, Bahan Organik dan Protein Kasar Rangsum yang Mengandung Ampas Teh Pada Kelinci Persilangan Lepas Sapih. Skripsi. Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Daudpota, A. M., P. J. A. Siddiqui, G. Abbas, N. T. Narejo, S. S. A. Shah, N. Khan dan G. Dastagir. 2014. Effect of dietary protein level on growth performance, protein utilization and body composition of Nile tilapia cultured in low salinity water. *International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies (IJIMS)*. **2**(2): 135-147
- Endrawati., H dan I. Riniatsih. 2013. Kadar Total Lipid Mikroalga *Nannochloropsis oculata* yang Dikultur Dengan Suhu yang Berbeda. *Buletin Oseanografi Marina Januari*. vol. **1** : 25 – 33.
- Focken, U., C. Schlechtriem., M. Wuthenau., A. G. Ortega., A. Puello-Cruz dan K. Becker. 2006. *Panagrellus redivivus* Mass Produced on Solid Media as Live Food for *Litopenaeus vannamei* larvae. *Aquaculture Research*. **37**:1429-1436.
- Gary., L. Peterson. 1979. Review of the Folin Phenol Protein Quantitation Method of Lowry, Rosebrough, Farr and Randall. *Analytical Biochemistry* .100:201-220 .
- Genade, T. 2016. A Low Cost and Adaptable Benchtop Recirculating Aquarium System for *Nothobranchius* fish. *Journal of the American Killifish Association*. **49** (1): 1-13.
- Goeddel, D.V. 1990. Methods in Enzymology. New York: Academic Press, Inc.
- Hanafiah, K. A. 2002. Rancangan Percobaan : Teori dan Aplikasi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Harris, J. E. dan Crofton, H. D. 1957. Structure and function in The Nematodes: Internal Pressure and Cuticular Structure in *Ascaris*. *J. exp. Biol.* **34**: 116-130.
- Haryani, A. T., S. Andini dan S. Hartini. 2015. Kadar Gizi, Pati Resisten, dan Indeks Glikemik Biskuit Gandum Utuh (*Triticum aestivum* L) varietas dwr-1621. *Jurnal Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian*. **12** (1): 1-12.
- Herawati, V. E. 2005. Diktat Manajemen Pemberian Pakan Ikan. Program studi Budidaya Perairan. Jurusan Perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Hirimuthugoda, N.Y., U. Edirisinghe and A. Gunawardana. 1999. Determination of Suitability of Egg Deposition Materials and Development of Larval Feeds for Higher Growth and Survival of Common Carp (*Cyprinus carpio*). *Tropical Agricultural Research*. **11**: 229-238.
- Ima S. 2011. Kandungan Protein Kasar, Serat Kasar dan Bahan kering Pada Kulit Pisang yang Difermentasi Probiotik Sebagai Pakan Alternatif Ikan, Skripsi.



Fakultas Kedokteran Hewan, Universitas Airlangga, Surabaya. Hal 87.

- Jayanegara, A., A. S. Tjakradidjaja, dan T. Sutardi. 2006. Fermentabilitas dan Kecernaan In Vitro Ransum Limbah Agroindustri yang Disuplementasi Kromium Organik dan Anorganik. *Jurnal Peternakan*. **29** (2): 54-62.
- Justi KC, Hayashi C, Visentainer JV, de Souza NE, Matsushita M. (2003). The Influence of Feed Supply Time On The Fatty Acid Profile of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Fed on A Diet Enriched With N-3 Fatty Acids. *Food Chemisty* 80 : 489-493.
- Kahan, D. Appel. Z. 1975. The Value of *Panagrellus* sp. (Nematoda) as Food for fish. *The European Symposium on Marine Biology*. 1: 243–253.
- Kantun. W., Malik. A. A., Harianti. 2015. Kelayakan Limbah Padat Tuna Loin Madidihang (*Thunus albacares*) untuk Bahan Baku Produk di Versifikasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan*. **18**(3): 303-314.
- Krisnawati, R. dan V. Indrawati. 2014. Pengaruh substitusi puree ubi jalar ungu (*Ipomea batatas*) terhadap mutu organoleptik roti tawar. *e-journal boga*. **3** (1): 79-88.
- Kumlu, M., Fletcher, D. J., Fisher, C. M. 1998. Larval Pigmentation, Survival and Growth of *Penaeus Indicus* Fed The Nematode *Panagrellus redivivus* Enriched with Astaxanthin and Various Lipids. *Aquacult. Nutr* **4**: 193–200.
- Linnaeus. 1970. Taxon. International Association for Plant Taxonomy (IAPT): Austria.
- Mostafa, M., M. G. Sarower, Al-Imran, Parvez dan A. F. M. Hasanuzzaman. 2016. Detection and Culture Feasibility of A Soil Nematode (*Panagrellus redivivus*), A Potential Live Feed for Prawn Larvae In Bangladesh. *Bangladesh Journal of Veterinary and Animal Sciences*. **4** (1): 31-37.
- Munisa, Q., Subandiyono dan Pinandoyo. 2015. Pengaruh Kandungan Lemak dan Energi yang Berbeda Dalam Pakan Terhadap Pemanfaatan Pakan dan Pertumbuhan Patin (*Pangasius pangasius*). *Journal of Aquaculture Management and Technology*. **4**(3): 12-21.
- Nuraida, L., S. H. Sihombing, dan S. Fardiaz, 1996. Produksi karotenoid pada Limbah Cair Tahu, Air Kelapa dan Onggok Oleh Kapang *Neurospora* sp. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. **7** (1): 67-74.
- Purnomo, E., S. W. A. Suedy dan S. Haryati. 2014. Perubahan Morfologi Umbi Kentang Konsumsi (*Solanum tuberosum* L. Var *Granola*) Setelah Perlakuan Cara Dan Waktu Penyimpanan yang Berbeda. *Jurnal Biologi*. **3** (1): 40-48.
- Radona, D., J. Subagja dan I. I. Kusmini. 2017. Kinerja Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan *Tor tambroides* yang Diberi Pakan Komersial dengan Kandungan Protein yang Berbeda. *Media Akuakultur*. **12**(1): 27-33.

- Ricci, M., A. P. Fifi, A. Ragni, C. Schlechtriem dan U. Focken. 2002. Development of A Low-Cost Technology for Mass Production of The Free-Living Nematode *Panagrellus redivivus* as an Alternative Live Food for First Feeding Fish Larvae. *Microbiol Biotechnol.* **60** : 556-559.
- Rottmann, R. W. 2002. *Microworm Culture for Aquarium Fish Producers*. University of Florida.1-3.
- Rouse, D. B.; Webster, C. D.; Radwin, I. A., 1992: Enhancement of The Fatty Acid Composition of The Nematode *Panagrellus Redivivus* Using Three Different Media. *J. World Aquacult. Soc.* **23** : 89–95.
- Samadi, B. 2007. *Kentang dan Analisis Usaha Tani*. Yogyakarta: Kanasius.
- Santiago C.B., Ricci M. dan Reyes-Lampa A. 2004. Effect of Nematode *Panagrellus redivivus* Density on Growth, Survival, Feed Consumption and Carcass Composition of Bighead Carp *Aristichthys nobilis* (Richardson) Larvae. *Journal of Applied Ichthyology.* **20**: 22-27.
- Santos V. B, Martins T. R, Freitas FT. 2012. Body composition of Nile Tilapias (*Oreochromis niloticus*) in Different Length Classes. *Ci. Anim. Bras. Goiânia.* **13**(4): 396-405.
- Schlechtriem, C., D. R. Tocher., J. R. Dick and K. Becker. 2004. Incorporation and Metabolism of Fatty Acids by Desaturation and Elongation in The Nematode, *Panagrellus redivivus*. *Nematology.* **6**(6) : 783-795.
- Schlechtriem, C., U. Focken And K. Beck. 2005. Digestion and Assimilation of The Free-Living Nematode *Panagrellus Redivivus* Fed to First Feeding Coregonid Larvae: Evidence From Histological and Isotopic Studies. *Journal of The World Aquaculture Society.* Volume 36, No. 1.
- Siregar, S. 1994. *Ransum Ternak Ruminansia*. Penebar Swadaya. Jakarta. 87 hlm.
- Sukmadinata, N. S. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sumarlin. 2010. *Protein Sel Tunggal*. Laboratorium Kimia. Universitas Haluoleo. Kendari. 14 hal.
- Sutisna, D. H dan R. Sutarmanto. 1995. *Pembenihan Ikan Air Tawar*. Kanisius. Yogyakarta. 137hlm.
- Tarigan, O. J., S. Lestari dan I. Widiastuti. 2016. Pengaruh Jenis Asam dan Lama Marinasi Terhadap Karakteristik Sensoris, Mikrobiologis, Dan Kimia Naniura Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Fishtech – Jurnal Teknologi Hasil Perikanan.* **5**(2): 112-122.
- Tillner, R., T. Assheuer, B. Rennert, A. Trubiroha, C. Clemmesen dan S. Wuertz. 2014. Evaluation of An Improved RNA/DNA Quantification Method in A Common Carp (*Cyprinus carpio* Linnaeus 1758) larval feeding trial with *Artemia*, Two Nematodes (*Panagrellus redivivus* Linnaeus 1758,

*Panagrolaimus sp.* Fuchs 1930) and dry feed. *J. Appl. Ichthyol.* ISSN 0175-8659: 1–8.

Tilman, AD, H, Hartadip, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S. Lebdosoekojo 1991. Ilmu Makanan Ternak Dasar . Gajah Mada University press. Jogjakarata.

Wibowo, D. 1990. Bahan Ajaran Biokimia Proses Fermentasi. Yogyakarta: PAU Pangan dan Gizi UGM.

Widodo, R., S. D. Harijanto dan D. A. Rosida, 2014. Aspek Mutu Produk Roti Tawar Untuk Diabetes Berbahan Baku Tepung Porang Dan Tepung Suweg. *Jurnal Agroknow.* **2**(1): 1-12.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian

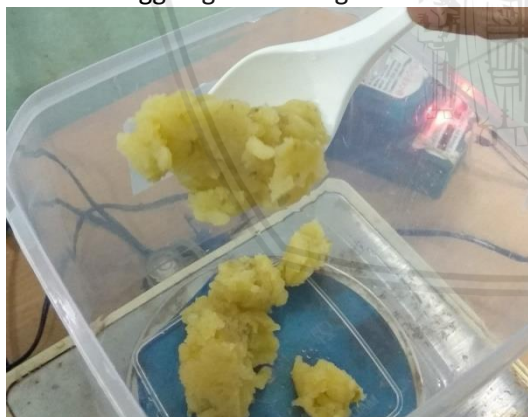
-) Persiapan Media dan Penebaran *Microworm*



Penggilingan kentang rebus



Penimbangan yeast



Penimbangan media kentang rebus



Penimbangan media roti



Penimbangan oatmeal



Penimbangan oatmeal (50%) + roti (50%)





# Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian (Lanjutan)



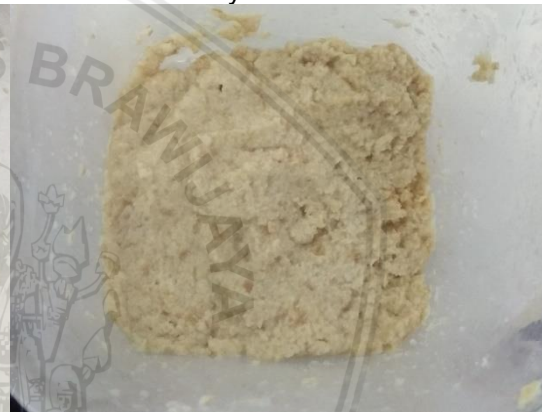
Penimbangan oatmeal (50%) + kentang rebus (50%)



15 toples yang telah diisi media dan yeast



Media kentang yang telah menjadi bubur



Media *oatmeal* yang telah menjadi bubur



Media *oatmeal* (50%) + kentang (50%) yang telah menjadi bubur

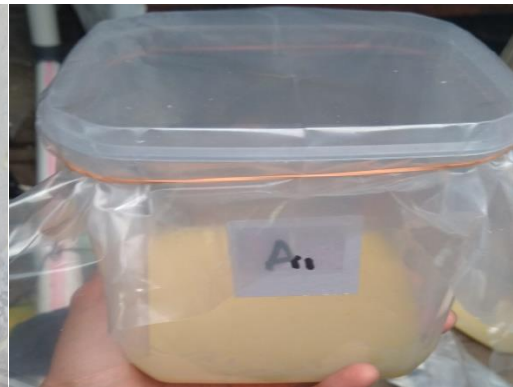


Media *oatmeal* (50%) + roti (50%) yang telah menjadi bubur

# Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian (Lanjutan)



Media roti yang telah menjadi bubur



Media yang telah menjadi bubur ditutup dengan plastic



Toples kultur *microworm* yang telah disusun di rak



Pertumbuhan *microworm*



Pengovenan *microworm* yang telah dipanen



Penimbangan sampel *microworm* yang telah dioven



# Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian (Lanjutan)



Bahan pembuat Reagen



Timbangan analitik



Reagen D



Microworm yang telah dihaluskan



Pemanasan sampel + 1N NaOH



Penghomogenan sampel + reagen D

**Lampiran 1. Dokumentasi penelitian (Lanjutan)**



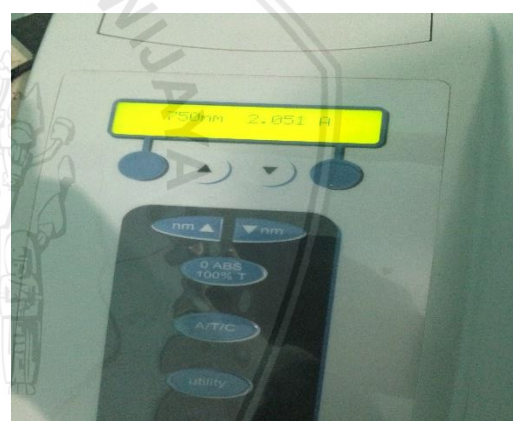
Setelah proses penghomogenan



Hasil proses penghomogenan




Sampel saat dimasukkan *tube* spektrofotometer



Proses sampel saat di spktrofotometer

Lampiran 2. Hasil Uji Media *Microworm*



**LABORATORIUM PENGUJIAN MUTU DAN KEAMANAN PANGAN**  
**(TESTING LABORATORY OF FOOD QUALITY AND FOOD SAFETY)**  
**JURUSAN TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
 Jl. Veteran, Malang 65145, Telp. (0341) 573358  
 E-mail : labujipangan\_thpub@yahoo.com

---

**KEPADA : Evan T.M**  
**FPIK - UB**  
**MALANG**


**LAPORAN HASIL UJI**  
**REPORT OF ANALYSIS**

Nomor / Number : 0163/THP/LAB/2019  
 Nomor Analisis / Analysis Number : 0163  
 Tanggal penerbitan / Date of issue : 22 Februari 2019  
 Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan, bahwa hasil pengujian  
*The undersigned ratifies that examination*  
 Dari contoh / of the sample (s) : KENTANG, GANDUM, ROTI,  
 : KENTANG+GANDUM, ROTI+GANDUM

Untuk analisis / For analysis :  
 Keterangan contoh / Description of sample :  
 Diambil dari / Taken from : -  
 Oleh / By : -  
 Tanggal penerimaan contoh / Received : 21 Januari 2019  
 Tanggal pelaksanaan analisis / Date of analysis : 21 Januari 2019  
 Hasil adalah sebagai berikut / Resulted as follows :

| KODE           | PROTEIN (%) | LEMAK (%) | AIR (%) | ABU (%) | KARBOHIDRAT (%) | SERAT KASAR (%) |
|----------------|-------------|-----------|---------|---------|-----------------|-----------------|
| KENTANG        | 1,57        | 0,11      | 80,97   | 0,70    | 16,65           | 0,35            |
| GANDUM         | 5,86        | 4,27      | 53,05   | 0,77    | 36,05           | 0,78            |
| ROTI           | 2,93        | 3,27      | 72,88   | 0,39    | 20,53           | 0,26            |
| KENTANG+GANDUM | 4,17        | 2,52      | 65,79   | 0,71    | 26,81           | 0,73            |
| ROTI+GANDUM    | 4,18        | 3,57      | 65,56   | 0,55    | 26,14           | 0,45            |

HASIL PENGUJIAN INI HANYA BERLAKU UNTUK CONTOH-CONTOH TERSEBUT DI ATAS. PENGAMBIL CONTOH BERTANGGUNG JAWAB ATAS KEBENARAN TANDING BARANG

  
 Ketua  
 Dr. Widya Dwi Rukmi P., STP, MP  
 NIP. 19700504 199903 2 002



### Lampiran 3. Hasil Analisis Protein *Microworm*

- Hasil Analisis Kadar Protein *Microworm*

| Media                          | Ulangan |       |       | Rata-Rata $\pm$ SD |
|--------------------------------|---------|-------|-------|--------------------|
|                                | 1       | 2     | 3     |                    |
| Kentang Rebus                  | 47.85   | 51.26 | 45.85 | 48.32 $\pm$ 2.73   |
| <i>Oatmeal</i>                 | 56.96   | 52.67 | 58.67 | 56.12 $\pm$ 3.12   |
| Roti                           | 50.52   | 55.63 | 50.74 | 52.30 $\pm$ 2.89   |
| <i>Oatmeal</i> + Kentang Rebus | 41.59   | 38.59 | 39.93 | 40.37 $\pm$ 2.04   |
| <i>Oatmeal</i> + Roti          | 42.96   | 40.74 | 41.85 | 41.85 $\pm$ 1.86   |

- Perhitungan ANNOVA

- One-Sample Kolmogorov-Smirnov test

|                                  |                | Rerata Nilai Protein (%) |
|----------------------------------|----------------|--------------------------|
| N                                |                | 5                        |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 47.792593                |
|                                  | Std. Deviation | 6.7146785                |
| Most Extreme Differences         | Absolute       | .212                     |
|                                  | Positive       | .212                     |
|                                  | Negative       | -.149                    |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .474                     |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .978                     |
| Calculated from data.            |                |                          |

- Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.093            | 4   | 10  | .411 |

**Lampiran 3.** Hasil Analisis Protein *Microworm* (Lanjutan)

c. ANNOVA

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 541.043        | 4  | 135.261     | 21.848 | .000 |
| Within Groups  | 61.911         | 10 | 6.191       |        |      |
| Total          | 602.954        | 14 |             |        |      |

d. Homogenous Subsets

| PERLAKUAN | N | Subset for alpha = 0.05 |           |           |
|-----------|---|-------------------------|-----------|-----------|
|           |   | 1                       | 2         | 3         |
| D         | 3 | 40.370370               |           |           |
| E         | 3 | 41.851852               |           |           |
| A         | 3 |                         | 48.320988 |           |
| C         | 3 |                         | 52.296296 | 52.296296 |
| B         | 3 |                         |           | 56.123457 |
| Sig.      |   | .483                    | .079      | .089      |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

**Lampiran 4.** Hasil Analisis Kadar Lemak *Microworm Microworm*

| Media                          | Ulangan |    |    | Rata-Rata | SD    |
|--------------------------------|---------|----|----|-----------|-------|
|                                | 1       | 2  | 3  |           |       |
| Kentang Rebus                  | 26      | 24 | 28 | 26        | ±2.00 |
| <i>Oatmeal</i>                 | 11      | 16 | 13 | 13.33     | ±2.52 |
| Roti                           | 14      | 16 | 15 | 15        | ±1.00 |
| <i>Oatmeal</i> + Kentang Rebus | 15      | 18 | 16 | 16.33     | ±1.53 |
| <i>Oatmeal</i> + Roti          | 13      | 14 | 8  | 3.21      | ±3.21 |

- Perhitungan ANNOVA

a. One-Sample Kolmogorov-Smirnov test

|                                  |                | Rata-Rata |
|----------------------------------|----------------|-----------|
| N                                |                | 5         |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 16.222667 |
|                                  | Std. Deviation | 5.7460239 |
|                                  | Absolute       | .292      |
| Most Extreme Differences         | Positive       | .292      |
|                                  | Negative       | -.167     |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .654      |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .786      |

Test distribution is Normal.

b. Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .652             | 4   | 10  | .638 |

**Lampiran 4.** Hasil Analisis Kadar Lemak *Microworm* (Lanjutan)

c. ANNOVA

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 396.201        | 4  | 99.050      | 24.634 | .000 |
| Within Groups  | 40.209         | 10 | 4.021       |        |      |
| Total          | 436.411        | 14 |             |        |      |

d. Homogenous Subsets

| SAMPEL | N | Subset for alpha = 0.05 |         |         |
|--------|---|-------------------------|---------|---------|
|        |   | 1                       | 2       | 3       |
| E      | 3 | 10.6667                 |         |         |
| B      | 3 | 13.3333                 | 13.3333 |         |
| C      | 3 |                         | 15.0000 |         |
| D      | 3 |                         | 16.3333 |         |
| A      | 3 |                         |         | 25.7800 |
| Sig.   |   | .134                    | .110    | 1.000   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.



### Lampiran 5. Hasil Analisis Kadar Karbohidrat *Microworm*

- Hasil Analisis Kadar Karbohidrat *Microworm*

| Media                    | Ulangan |      |      | Rata-Rata | SD   |
|--------------------------|---------|------|------|-----------|------|
|                          | 1       | 2    | 3    |           |      |
| Kentang Rebus            | 0.15    | 0.21 | 0.50 | 0.29      | 0.19 |
| <i>Oatmeal</i>           | 0.33    | 0.33 | 0.33 | 0.23      | 0.17 |
| Roti                     | 0.48    | 0.37 | 0.26 | 0.37      | 0.11 |
| <i>Oatmeal</i> + Kentang |         |      |      |           |      |
| Rebus                    | 0.41    | 0.41 | 0.07 | 0.30      | 0.19 |
| <i>Oatmeal</i> + Roti    | 0.04    | 0.26 | 0.15 | 0.15      | 0.11 |

- Perhitungan ANNOVA

#### a. One-Sample Kolmogorov-Smirnov test

|                                  |                | RERATA (%) |
|----------------------------------|----------------|------------|
| N                                |                | 5          |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | .267284    |
|                                  | Std. Deviation | .0820780   |
|                                  | Absolute       | .192       |
| Most Extreme Differences         | Positive       | .154       |
|                                  | Negative       | -.192      |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .428       |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .993       |
| Test distribution is Normal.     |                |            |

#### b. Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.013            | 4   | 10  | .446 |

**Lampiran 5.** Hasil Analisis Kadar Karbohidrat *Microworm* (Lanjutan)

c. ANNOVA

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F    | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | .081           | 4  | .020        | .805 | .549 |
| Within Groups  | .251           | 10 | .025        |      |      |
| Total          | .332           | 14 |             |      |      |

d. Homogenous Subsets

| PERLAKUAN | N | Subset for alpha = 0.05 |
|-----------|---|-------------------------|
|           |   | 1                       |
| 5         | 3 | .149012                 |
| 2         | 3 | .233333                 |
| 1         | 3 | .286296                 |
| 4         | 3 | .298025                 |
| 3         | 3 | .369753                 |
| Sig.      |   | .147                    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

### Lampiran 6. Hasil Analisis Kadar Kering *Microworm*

- Hasil Analisis Kadar Kering *Microworm*

| Media                          | Ulangan |    |    | Rata-Rata | SD   |
|--------------------------------|---------|----|----|-----------|------|
|                                | 1       | 2  | 3  |           |      |
| Kentang Rebus                  | 20      | 20 | 19 | 19.67     | 0.58 |
| <i>Oatmeal</i>                 | 24      | 22 | 21 | 22.33     | 1.53 |
| Roti                           | 29      | 23 | 29 | 27.00     | 3.46 |
| <i>Oatmeal</i> + Kentang Rebus | 28      | 33 | 31 | 30.67     | 2.52 |
| <i>Oatmeal</i> + Roti          | 38      | 42 | 44 | 41.33     | 3.05 |

- Perhitungan ANNOVA

#### a. One-Sample Kolmogorov-Smirnov test

|                                  |                | RATA      |
|----------------------------------|----------------|-----------|
| N                                |                | 5         |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 7.800000  |
|                                  | Std. Deviation | 3.0055504 |
|                                  | Absolute       | .287      |
| Most Extreme Differences         | Positive       | .287      |
|                                  | Negative       | -.176     |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .642      |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .804      |
| Test distribution is Normal.     |                |           |
| Calculated from data.            |                |           |

#### b. Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .759             | 4   | 10  | .575 |

**Lampiran 6.** Hasil Analisis Kadar Kering *Microworm* (Lanjutan)

c. ANNOVA

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F     | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|-------|------|
| Between Groups | 108.400        | 4  | 27.100      | 9.033 | .002 |
| Within Groups  | 30.000         | 10 | 3.000       |       |      |
| Total          | 138.400        | 14 |             |       |      |

d. Homogenous Subsets

| SAMPEL | N | Subset for alpha = 0.05 |      |       |
|--------|---|-------------------------|------|-------|
|        |   | 1                       | 2    | 3     |
| A      | 3 | 5.00                    |      |       |
| E      | 3 | 6.00                    |      |       |
| C      | 3 | 6.33                    | 6.33 |       |
| D      | 3 |                         | 9.33 | 9.33  |
| B      | 3 |                         |      | 12.33 |
| Sig.   |   | .389                    | .060 | .060  |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

## Lampiran 7. Hasil Analisis Kadar Abu *Microworm*

- Hasil Analisis Kadar Abu *Microworm*

| Media                    | Ulangan |    |    | Rata-Rata | SD   |
|--------------------------|---------|----|----|-----------|------|
|                          | 1       | 2  | 3  |           |      |
| Kentang Rebus            | 7       | 5  | 7  | 6.33      | 1.15 |
| <i>Oatmeal</i>           | 8       | 14 | 7  | 9.67      | 3.79 |
| Roti                     | 6       | 5  | 5  | 5.33      | 0.58 |
| <i>Oatmeal</i> + Kentang |         |    |    |           |      |
| Rebus                    | 14      | 12 | 13 | 13.00     | 1.00 |
| <i>Oatmeal</i> + Roti    | 8       | 4  | 6  | 6.00      | 2.00 |

- Perhitungan ANNOVA

### a. One-Sample Kolmogorov-Smirnov test

|                                  |                | Rata- Rata |
|----------------------------------|----------------|------------|
| N                                |                | 5          |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 7.558000   |
|                                  | Std. Deviation | 2.8475405  |
|                                  | Absolute       | .293       |
| Most Extreme Differences         | Positive       | .293       |
|                                  | Negative       | -.217      |
| Kolmogorov-Smirnov Z             |                | .655       |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | .785       |

Test distribution is Normal.

Calculated from data.

### b. Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.220            | 4   | 10  | .362 |

**Lampiran 7.** Hasil Analisis Kadar Abu *Microworm* (Lanjutan)

c. ANNOVA

|                   | Sum of<br>Squares | df | Mean<br>Square | F      | Sig. |
|-------------------|-------------------|----|----------------|--------|------|
| Between<br>Groups | 97.302            | 4  | 24.325         | 10.830 | .001 |
| Within Groups     | 22.462            | 10 | 2.246          |        |      |
| Total             | 119.764           | 14 |                |        |      |

d. Homogenous Subsets

| SAMPEL | N | Subset for alpha = 0.05 |         |
|--------|---|-------------------------|---------|
|        |   | 1                       | 2       |
| C      | 3 | 5.3333                  |         |
| E      | 3 | 6.0000                  |         |
| A      | 3 | 6.1233                  |         |
| B      | 3 | 8.0000                  |         |
| D      | 3 |                         | 12.3333 |
| Sig.   |   | .069                    | 1.000   |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

### Lampiran 8. Kualitas Fisik Media Budidaya dan Analisis Keragaman Suhu dan pH

#### - Tabel Hasil Pengamatan

##### • Suhu Pagi

|            | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | D1 | D2 | D3 | E1 | E2 | E3 |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 19/12/2018 | 24 | 23 | 24 | 21 | 21 | 21 | 23 | 24 | 20 | 23 | 24 | 20 | 23 | 20 | 22 |
| 20/12/2018 | 21 | 21 | 23 | 23 | 22 | 23 | 24 | 23 | 22 | 20 | 23 | 20 | 24 | 24 | 23 |
| 21/12/2018 | 22 | 20 | 24 | 21 | 20 | 22 | 22 | 22 | 21 | 24 | 24 | 23 | 24 | 24 | 21 |
| 22/12/2018 | 22 | 22 | 23 | 21 | 23 | 22 | 21 | 24 | 24 | 23 | 21 | 21 | 23 | 20 | 22 |
| 23/12/2018 | 23 | 22 | 22 | 21 | 21 | 20 | 24 | 24 | 21 | 20 | 20 | 23 | 23 | 21 | 20 |
| 24/12/2018 | 20 | 21 | 21 | 24 | 24 | 22 | 22 | 23 | 23 | 23 | 21 | 24 | 23 | 23 | 20 |
| 25/12/2018 | 24 | 20 | 24 | 24 | 24 | 23 | 20 | 20 | 24 | 21 | 24 | 21 | 20 | 21 | 22 |
| 26/12/2018 | 23 | 20 | 20 | 21 | 23 | 24 | 20 | 22 | 21 | 23 | 21 | 21 | 22 | 22 | 20 |
| 27/12/2018 | 22 | 24 | 20 | 24 | 20 | 20 | 22 | 24 | 22 | 23 | 24 | 20 | 20 | 23 | 20 |
| 28/12/2018 | 23 | 23 | 20 | 21 | 23 | 23 | 22 | 21 | 20 | 22 | 21 | 24 | 21 | 21 | 24 |
| 29/12/2018 | 20 | 20 | 23 | 23 | 24 | 20 | 22 | 21 | 23 | 23 | 22 | 24 | 24 | 24 | 23 |
| 30/12/2018 | 21 | 22 | 23 | 24 | 22 | 24 | 21 | 24 | 22 | 22 | 20 | 21 | 23 | 24 | 20 |
| 31/12/2018 | 23 | 20 | 22 | 21 | 20 | 23 | 20 | 22 | 21 | 21 | 21 | 22 | 22 | 21 | 21 |
| 1/1/2019   | 23 | 22 | 24 | 24 | 24 | 20 | 23 | 21 | 23 | 20 | 21 | 23 | 20 | 22 | 21 |
| 2/1/2019   | 24 | 23 | 20 | 23 | 22 | 21 | 21 | 23 | 24 | 20 | 22 | 20 | 24 | 20 | 21 |
| 3/1/2019   | 21 | 23 | 22 | 22 | 24 | 23 | 23 | 21 | 21 | 22 | 21 | 24 | 22 | 20 | 24 |
| 4/1/2019   | 23 | 23 | 24 | 20 | 20 | 20 | 22 | 22 | 22 | 20 | 20 | 23 | 21 | 23 | 20 |
| 5/1/2019   | 24 | 20 | 24 | 24 | 22 | 23 | 21 | 20 | 20 | 21 | 22 | 23 | 22 | 24 | 24 |
| 6/1/2019   | 20 | 22 | 21 | 24 | 23 | 22 | 23 | 20 | 23 | 23 | 22 | 23 | 23 | 24 | 20 |
| 7/1/2019   | 24 | 23 | 24 | 22 | 21 | 20 | 22 | 20 | 23 | 24 | 24 | 24 | 23 | 23 | 24 |
| 8/1/2019   | 22 | 20 | 22 | 20 | 21 | 22 | 22 | 24 | 22 | 23 | 22 | 22 | 24 | 24 | 23 |
| 9/1/2019   | 21 | 22 | 22 | 23 | 24 | 22 | 24 | 22 | 22 | 20 | 23 | 23 | 23 | 24 | 24 |
| 10/1/2019  | 20 | 22 | 20 | 22 | 23 | 24 | 21 | 23 | 22 | 24 | 23 | 22 | 23 | 24 | 24 |
| 11/1/2019  | 20 | 21 | 21 | 24 | 21 | 20 | 24 | 22 | 21 | 21 | 22 | 22 | 23 | 23 | 24 |
| 12/1/2019  | 23 | 22 | 20 | 22 | 24 | 24 | 21 | 22 | 23 | 24 | 20 | 20 | 24 | 20 | 23 |
| 13/1/2019  | 20 | 23 | 23 | 21 | 24 | 23 | 24 | 20 | 24 | 22 | 21 | 21 | 24 | 20 | 22 |
| 14/1/2019  | 20 | 20 | 20 | 20 | 24 | 20 | 24 | 23 | 24 | 20 | 24 | 20 | 22 | 21 | 23 |
| 15/1/2019  | 22 | 22 | 23 | 23 | 24 | 23 | 24 | 24 | 22 | 23 | 22 | 22 | 23 | 20 | 20 |
| 16/1/2019  | 23 | 23 | 24 | 23 | 22 | 22 | 24 | 21 | 21 | 24 | 22 | 23 | 24 | 24 | 20 |
| 17/1/2019  | 22 | 23 | 21 | 24 | 24 | 24 | 23 | 23 | 24 | 24 | 21 | 21 | 21 | 24 | 24 |
| 18/1/2019  | 23 | 20 | 24 | 24 | 20 | 21 | 23 | 21 | 24 | 20 | 23 | 23 | 24 | 22 | 24 |
| 19/1/2019  | 22 | 22 | 22 | 22 | 24 | 21 | 20 | 23 | 22 | 22 | 21 | 23 | 22 | 21 | 20 |
| 20/1/2019  | 20 | 20 | 21 | 23 | 24 | 23 | 22 | 22 | 21 | 21 | 20 | 21 | 24 | 23 | 22 |
| 21/1/2019  | 24 | 20 | 24 | 23 | 23 | 20 | 22 | 21 | 23 | 24 | 23 | 21 | 20 | 21 | 24 |
| 22/1/2019  | 21 | 24 | 24 | 20 | 22 | 21 | 20 | 21 | 20 | 21 | 22 | 22 | 23 | 21 | 23 |



**Lampiran 8. Kualitas Fisik Media Budidaya dan Analisis Keragaman (Lanjutan)**

• **Suhu sore**

|            | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | D1 | D2 | D3 | E1 | E2 | E3 |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 19/12/2018 | 28 | 26 | 27 | 25 | 25 | 26 | 28 | 28 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 25 |
| 20/12/2018 | 27 | 28 | 28 | 25 | 26 | 28 | 28 | 26 | 25 | 26 | 28 | 28 | 26 | 28 | 28 |
| 21/12/2018 | 28 | 25 | 28 | 27 | 25 | 26 | 28 | 26 | 26 | 28 | 27 | 28 | 27 | 26 | 28 |
| 22/12/2018 | 28 | 25 | 26 | 28 | 27 | 28 | 26 | 28 | 28 | 26 | 27 | 25 | 26 | 25 | 27 |
| 23/12/2018 | 27 | 25 | 26 | 26 | 25 | 28 | 28 | 26 | 25 | 28 | 27 | 25 | 25 | 26 | 26 |
| 24/12/2018 | 27 | 28 | 26 | 28 | 27 | 27 | 26 | 25 | 27 | 25 | 26 | 25 | 26 | 27 | 27 |
| 25/12/2018 | 25 | 27 | 25 | 28 | 26 | 28 | 25 | 28 | 28 | 27 | 27 | 28 | 28 | 28 | 27 |
| 26/12/2018 | 28 | 26 | 26 | 26 | 26 | 28 | 25 | 25 | 26 | 28 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 |
| 27/12/2018 | 26 | 25 | 25 | 28 | 25 | 25 | 26 | 26 | 25 | 27 | 25 | 27 | 27 | 26 | 26 |
| 28/12/2018 | 25 | 26 | 28 | 26 | 25 | 27 | 26 | 27 | 26 | 28 | 25 | 26 | 25 | 28 | 27 |
| 29/12/2018 | 28 | 28 | 26 | 27 | 26 | 26 | 25 | 28 | 28 | 26 | 28 | 26 | 28 | 28 | 28 |
| 30/12/2018 | 26 | 26 | 26 | 27 | 27 | 26 | 28 | 25 | 26 | 27 | 27 | 28 | 25 | 25 | 27 |
| 31/12/2018 | 25 | 28 | 26 | 27 | 28 | 25 | 25 | 25 | 25 | 27 | 28 | 28 | 27 | 25 | 27 |
| 1/1/2019   | 28 | 25 | 25 | 28 | 25 | 28 | 27 | 27 | 27 | 26 | 25 | 28 | 28 | 25 | 28 |
| 2/1/2019   | 26 | 28 | 27 | 25 | 27 | 25 | 28 | 27 | 27 | 26 | 26 | 25 | 26 | 28 | 26 |
| 3/1/2019   | 27 | 25 | 26 | 27 | 25 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 27 | 28 | 28 | 26 |
| 4/1/2019   | 28 | 27 | 25 | 25 | 26 | 25 | 26 | 28 | 28 | 25 | 27 | 27 | 28 | 25 | 28 |
| 5/1/2019   | 27 | 28 | 28 | 26 | 26 | 26 | 28 | 27 | 28 | 26 | 26 | 28 | 27 | 28 | 27 |
| 6/1/2019   | 25 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 26 | 27 | 28 | 27 | 28 | 25 | 27 | 25 |
| 7/1/2019   | 25 | 26 | 25 | 28 | 28 | 27 | 28 | 26 | 27 | 28 | 26 | 27 | 28 | 26 | 25 |
| 8/1/2019   | 27 | 25 | 27 | 26 | 28 | 25 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 25 | 27 | 28 | 27 |
| 9/1/2019   | 26 | 28 | 25 | 25 | 28 | 28 | 26 | 27 | 26 | 27 | 28 | 28 | 26 | 26 | 28 |
| 10/1/2019  | 28 | 26 | 26 | 26 | 25 | 27 | 26 | 26 | 28 | 28 | 28 | 27 | 26 | 28 | 27 |
| 11/1/2019  | 26 | 25 | 27 | 27 | 25 | 25 | 26 | 26 | 26 | 26 | 27 | 25 | 26 | 27 | 26 |
| 12/1/2019  | 28 | 26 | 26 | 25 | 28 | 28 | 25 | 25 | 25 | 28 | 28 | 26 | 26 | 27 | 26 |
| 13/1/2019  | 25 | 25 | 27 | 25 | 27 | 27 | 28 | 27 | 26 | 26 | 28 | 26 | 28 | 27 | 26 |
| 14/1/2019  | 25 | 27 | 26 | 25 | 26 | 25 | 27 | 27 | 25 | 27 | 25 | 25 | 28 | 28 | 28 |
| 15/1/2019  | 26 | 25 | 26 | 28 | 25 | 25 | 28 | 25 | 25 | 26 | 28 | 27 | 26 | 27 | 26 |
| 16/1/2019  | 27 | 27 | 28 | 25 | 27 | 25 | 28 | 28 | 28 | 27 | 25 | 27 | 26 | 25 | 28 |
| 17/1/2019  | 28 | 27 | 28 | 27 | 25 | 28 | 26 | 27 | 26 | 28 | 26 | 28 | 26 | 28 | 28 |
| 18/1/2019  | 28 | 25 | 26 | 26 | 26 | 27 | 28 | 27 | 27 | 25 | 25 | 25 | 28 | 28 | 25 |
| 19/1/2019  | 26 | 25 | 27 | 28 | 27 | 25 | 26 | 27 | 27 | 25 | 25 | 27 | 25 | 26 | 26 |
| 20/1/2019  | 26 | 25 | 26 | 27 | 28 | 25 | 27 | 27 | 28 | 27 | 26 | 26 | 28 | 28 | 25 |
| 21/1/2019  | 27 | 26 | 27 | 27 | 27 | 28 | 27 | 25 | 25 | 28 | 26 | 28 | 25 | 28 | 28 |
| 22/1/2019  | 27 | 25 | 26 | 25 | 26 | 28 | 27 | 27 | 25 | 25 | 28 | 28 | 28 | 25 | 27 |

**Lampiran 8. Kualitas Fisik Media Budidaya dan Analisis Keragaman (Lanjutan)**

- Hasil Suhu Media *Microworm*

| Parameter | Perlakuan                  |                             |                             |                             |                             |
|-----------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|
|           | A                          | B                           | C                           | D                           | E                           |
| Suhu      | 23,9 ±<br>0,1 <sup>a</sup> | 24,3 ±<br>0,38 <sup>a</sup> | 24,3 ±<br>0,77 <sup>a</sup> | 24,0 ±<br>0,46 <sup>a</sup> | 24,4 ±<br>0,19 <sup>a</sup> |

- **Perhitungan ANOVA Suhu**

- a. One-Sample Kolmogorov-Smirnov test

|                                  | Perlakuan      | SUHU   |
|----------------------------------|----------------|--------|
| N                                |                | 15     |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 24,173 |
|                                  | Std. Deviation | ,4008  |
| Most Extreme Differences         | Absolute       | ,219   |
|                                  | Positive       | ,219   |
|                                  | Negative       | -,126  |
| Koimogorov-Smirnov Z             |                | ,848   |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | ,468   |
| Test distribution is Normal.     |                |        |

- b. Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 4,418            | 4   | 10  | 0,26 |

- c. ANOVA

|                | Sum Of Squares | Df | Mean Square | F    | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|------|------|
| Between Groups | ,463           | 4  | ,116        | ,647 | ,641 |
| Within Groups  | 1,787          | 10 | ,179        |      |      |
| Total          | 2,249          | 14 |             |      |      |

- d. Homogenous Subsets

| Perlakuan           |   | N | Subset for alpha = 0,05 |
|---------------------|---|---|-------------------------|
|                     |   |   | 1                       |
| Duncan <sup>a</sup> | A | 3 | 23.9                    |
|                     | B | 3 | 24.033                  |
|                     | C | 3 | 24.267                  |
|                     | D | 3 | 24.333                  |
|                     | E | 3 | 24.333                  |
| Sig.                |   |   | ,274                    |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,00

### Lampiran 8. Kualitas Fisik Media Budidaya dan Analisis Keragaman (Lanjutan)

#### A. pH

- Tabel Hasil Pengamatan

• pH Pagi

|            | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | D1 | D2 | D3 | E1 | E2 | E3 |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 19/12/2018 | 6  | 4  | 6  | 3  | 3  | 5  | 4  | 3  | 5  | 5  | 3  | 5  | 4  | 4  | 3  |
| 20/12/2018 | 5  | 4  | 6  | 4  | 5  | 4  | 3  | 5  | 3  | 5  | 3  | 4  | 5  | 4  | 4  |
| 21/12/2018 | 5  | 5  | 4  | 5  | 3  | 4  | 5  | 5  | 3  | 4  | 3  | 4  | 3  | 5  | 4  |
| 22/12/2018 | 6  | 5  | 6  | 4  | 3  | 4  | 3  | 3  | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  | 3  |
| 23/12/2018 | 4  | 4  | 6  | 4  | 3  | 3  | 5  | 4  | 3  | 5  | 5  | 5  | 3  | 5  | 5  |
| 24/12/2018 | 6  | 6  | 5  | 3  | 5  | 3  | 4  | 5  | 5  | 4  | 3  | 5  | 4  | 4  | 3  |
| 25/12/2018 | 6  | 6  | 6  | 5  | 5  | 3  | 3  | 5  | 3  | 3  | 4  | 5  | 3  | 5  | 3  |
| 26/12/2018 | 6  | 4  | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  | 3  | 5  | 5  | 5  | 4  | 3  | 5  | 3  |
| 27/12/2018 | 5  | 6  | 6  | 3  | 5  | 5  | 5  | 3  | 4  | 3  | 3  | 5  | 3  | 5  | 3  |
| 28/12/2018 | 6  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 3  | 3  | 4  | 5  | 3  | 5  | 4  | 3  | 4  |
| 29/12/2018 | 4  | 6  | 5  | 5  | 4  | 5  | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 5  | 4  | 4  | 5  |
| 30/12/2018 | 5  | 6  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 3  | 4  | 4  | 3  | 5  | 4  | 5  | 5  |
| 31/12/2018 | 5  | 6  | 6  | 4  | 4  | 3  | 3  | 5  | 3  | 4  | 5  | 4  | 5  | 3  | 3  |
| 1/1/2019   | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 4  | 3  | 5  | 5  | 5  | 5  | 3  | 3  | 3  |
| 2/1/2019   | 7  | 6  | 7  | 3  | 4  | 3  | 5  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  |
| 3/1/2019   | 6  | 7  | 7  | 4  | 3  | 4  | 3  | 5  | 4  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  |
| 4/1/2019   | 7  | 7  | 7  | 4  | 4  | 4  | 3  | 5  | 5  | 3  | 5  | 4  | 4  | 3  | 4  |
| 5/1/2019   | 7  | 7  | 7  | 5  | 5  | 3  | 4  | 5  | 5  | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  | 3  |
| 6/1/2019   | 6  | 7  | 7  | 5  | 3  | 4  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 5  |
| 7/1/2019   | 6  | 6  | 7  | 3  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 3  | 5  | 3  | 5  | 4  | 4  |
| 8/1/2019   | 7  | 7  | 6  | 5  | 4  | 3  | 3  | 5  | 4  | 3  | 3  | 4  | 6  | 6  | 6  |
| 9/1/2019   | 7  | 7  | 7  | 3  | 4  | 5  | 3  | 4  | 3  | 5  | 4  | 4  | 6  | 7  | 7  |
| 10/1/2019  | 6  | 7  | 6  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 3  | 5  | 5  | 3  | 7  | 6  | 7  |
| 11/1/2019  | 7  | 6  | 7  | 4  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 3  | 3  | 3  | 7  | 7  | 6  |
| 12/1/2019  | 6  | 7  | 7  | 4  | 5  | 5  | 3  | 4  | 3  | 5  | 3  | 4  | 7  | 6  | 6  |
| 13/1/2019  | 6  | 6  | 6  | 5  | 3  | 3  | 5  | 3  | 4  | 5  | 3  | 4  | 6  | 7  | 6  |
| 14/1/2019  | 7  | 6  | 7  | 5  | 4  | 5  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 7  | 6  | 6  |
| 15/1/2019  | 6  | 6  | 6  | 5  | 3  | 5  | 3  | 4  | 5  | 5  | 4  | 5  | 7  | 6  | 6  |
| 16/1/2019  | 7  | 6  | 7  | 3  | 5  | 5  | 3  | 3  | 5  | 3  | 3  | 3  | 8  | 8  | 7  |
| 17/1/2019  | 6  | 6  | 6  | 5  | 5  | 3  | 5  | 3  | 3  | 3  | 5  | 3  | 7  | 8  | 8  |
| 18/1/2019  | 6  | 7  | 7  | 4  | 5  | 3  | 3  | 5  | 4  | 3  | 5  | 5  | 8  | 8  | 8  |
| 19/1/2019  | 6  | 7  | 7  | 3  | 4  | 3  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 3  | 8  | 8  | 8  |
| 20/1/2019  | 6  | 7  | 6  | 5  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 4  | 5  | 7  | 8  | 8  |
| 21/1/2019  | 6  | 6  | 7  | 3  | 5  | 5  | 5  | 3  | 4  | 4  | 5  | 3  | 7  | 8  | 7  |
| 22/1/2019  | 7  | 7  | 6  | 3  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 3  | 7  | 7  | 7  |

**Lampiran 8. Kualitas Fisik Media Budidaya dan Analisis Keragaman (Lanjutan)**

• **pH Sore**

|            | A1 | A2 | A3 | B1 | B2 | B3 | C1 | C2 | C3 | D1 | D2 | D3 | E1 | E2 | E3 |
|------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 19/12/2018 | 5  | 6  | 6  | 5  | 4  | 3  | 5  | 3  | 5  | 5  | 4  | 5  | 3  | 3  | 4  |
| 20/12/2018 | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 3  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 5  | 3  | 5  |
| 21/12/2018 | 4  | 5  | 6  | 4  | 5  | 3  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 3  | 4  | 3  | 3  |
| 22/12/2018 | 5  | 5  | 6  | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 3  |
| 23/12/2018 | 4  | 6  | 5  | 4  | 3  | 5  | 5  | 5  | 4  | 3  | 3  | 5  | 3  | 5  | 4  |
| 24/12/2018 | 6  | 6  | 4  | 4  | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 3  | 3  | 3  | 5  | 3  | 4  |
| 25/12/2018 | 5  | 5  | 6  | 4  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 3  | 4  | 5  | 3  | 5  | 3  |
| 26/12/2018 | 5  | 5  | 6  | 4  | 3  | 4  | 3  | 5  | 5  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 4  |
| 27/12/2018 | 4  | 4  | 6  | 4  | 3  | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 4  | 5  | 3  | 3  |
| 28/12/2018 | 5  | 5  | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 5  | 5  | 3  | 3  | 3  |
| 29/12/2018 | 5  | 5  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 5  | 5  | 3  | 3  | 3  | 5  | 3  | 3  |
| 30/12/2018 | 6  | 6  | 4  | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 3  | 5  | 3  | 4  | 3  | 5  | 5  |
| 31/12/2018 | 4  | 5  | 4  | 5  | 5  | 3  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 4  | 3  | 4  |
| 1/1/2019   | 4  | 5  | 4  | 4  | 5  | 3  | 4  | 5  | 5  | 5  | 3  | 3  | 5  | 4  | 3  |
| 2/1/2019   | 6  | 6  | 6  | 3  | 5  | 3  | 4  | 5  | 3  | 5  | 3  | 5  | 4  | 3  | 4  |
| 3/1/2019   | 7  | 6  | 6  | 5  | 4  | 3  | 5  | 4  | 5  | 3  | 4  | 5  | 4  | 4  | 3  |
| 4/1/2019   | 6  | 7  | 7  | 4  | 4  | 4  | 5  | 3  | 5  | 3  | 5  | 4  | 5  | 3  | 4  |
| 5/1/2019   | 6  | 6  | 6  | 3  | 4  | 4  | 5  | 4  | 3  | 5  | 3  | 3  | 3  | 4  | 5  |
| 6/1/2019   | 6  | 6  | 7  | 4  | 3  | 3  | 4  | 3  | 5  | 3  | 3  | 5  | 3  | 5  | 5  |
| 7/1/2019   | 7  | 6  | 7  | 3  | 5  | 5  | 5  | 4  | 5  | 4  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  |
| 8/1/2019   | 6  | 7  | 7  | 3  | 3  | 3  | 3  | 5  | 3  | 4  | 4  | 5  | 6  | 6  | 6  |
| 9/1/2019   | 6  | 6  | 6  | 5  | 3  | 5  | 5  | 4  | 4  | 5  | 5  | 5  | 7  | 6  | 7  |
| 10/1/2019  | 6  | 7  | 6  | 5  | 5  | 5  | 4  | 4  | 3  | 4  | 4  | 3  | 6  | 6  | 7  |
| 11/1/2019  | 7  | 6  | 6  | 3  | 3  | 5  | 3  | 4  | 3  | 5  | 3  | 4  | 7  | 7  | 7  |
| 12/1/2019  | 7  | 6  | 6  | 3  | 5  | 3  | 3  | 4  | 3  | 5  | 4  | 4  | 7  | 6  | 7  |
| 13/1/2019  | 6  | 7  | 6  | 3  | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 3  | 3  | 3  | 7  | 7  | 7  |
| 14/1/2019  | 7  | 7  | 7  | 5  | 4  | 4  | 3  | 5  | 4  | 4  | 3  | 5  | 7  | 6  | 6  |
| 15/1/2019  | 7  | 7  | 6  | 5  | 3  | 3  | 3  | 4  | 3  | 3  | 4  | 4  | 7  | 6  | 6  |
| 16/1/2019  | 6  | 7  | 6  | 4  | 5  | 5  | 5  | 3  | 4  | 4  | 4  | 3  | 8  | 7  | 7  |
| 17/1/2019  | 7  | 6  | 7  | 5  | 4  | 4  | 3  | 4  | 5  | 4  | 3  | 4  | 8  | 7  | 7  |
| 18/1/2019  | 7  | 7  | 7  | 5  | 4  | 3  | 3  | 3  | 3  | 5  | 5  | 4  | 7  | 8  | 7  |
| 19/1/2019  | 7  | 7  | 7  | 4  | 3  | 5  | 5  | 3  | 5  | 4  | 4  | 5  | 7  | 8  | 8  |
| 20/1/2019  | 6  | 7  | 7  | 5  | 5  | 5  | 3  | 5  | 5  | 4  | 5  | 5  | 7  | 7  | 7  |
| 21/1/2019  | 6  | 6  | 6  | 4  | 3  | 5  | 5  | 5  | 3  | 5  | 5  | 4  | 7  | 7  | 7  |
| 22/1/2019  | 7  | 7  | 6  | 3  | 4  | 5  | 5  | 3  | 5  | 4  | 4  | 5  | 8  | 8  | 7  |

**Lampiran 8. Kualitas Fisik Media Budidaya dan Analisis Keragaman (Lanjutan)**

- Hasil pH Media *Microworm*

| Parameter | Perlakuan                  |                            |                            |                            |                            |
|-----------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
|           | A                          | B                          | C                          | D                          | E                          |
| pH        | 5,9 ±<br>0,16 <sup>c</sup> | 4,1 ±<br>0,03 <sup>a</sup> | 4,1 ±<br>0,21 <sup>a</sup> | 4,2 ±<br>0,14 <sup>a</sup> | 5,3 ±<br>0,16 <sup>b</sup> |

- Perhitungan ANOVA pH

- a. One-Sample Kolmogorov-Smirnov test

|                                  | Perlakuan      | SUHU  |
|----------------------------------|----------------|-------|
| N                                |                | 15    |
| Normal Parameters <sup>a,b</sup> | Mean           | 4,700 |
|                                  | Std. Deviation | ,8000 |
| Most Extreme Differences         | Absolute       | ,291  |
|                                  | Positive       | ,291  |
|                                  | Negative       | -,130 |
| Koimogorov-Smirnov Z             |                | 1,129 |
| Asymp. Sig. (2-tailed)           |                | ,156  |
| Test distribution is Normal.     |                |       |

- b. Test of Homogeneity of Variances

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig.  |
|------------------|-----|-----|-------|
| 4,418            | 4   | 10  | 0,279 |

- c. ANOVA

|                | Sum Of Squares | Df | Mean Square | F      | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 8,667          | 4  | 2,167       | 73,864 | ,000 |
| Within Groups  | ,293           | 10 | 0,29        |        |      |
| Total          | 8,960          | 14 |             |        |      |

- d. Homogenous Subsets

|                     |           |   | Subset for alpha = 0,05 |       |       |
|---------------------|-----------|---|-------------------------|-------|-------|
|                     | Perlakuan | N | 1                       | 2     | 3     |
| Duncan <sup>a</sup> | A         | 3 | 4,033                   |       |       |
|                     | B         | 3 | 4,100                   |       |       |
|                     | C         | 3 | 4,167                   |       |       |
|                     | D         | 3 |                         | 5,300 |       |
|                     | E         | 3 | 24.333                  |       | 5,900 |
|                     | Sig.      |   | ,384                    | 1,000 | 1,000 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.